MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES SCIENCES NATURELLES

DE CHERBOURG,

PUBLIÉS SOUS LA DIRECTION DE

M. AUG^te LE JOLIS,

ARCHIVISTE-PERPÉTUEL DE LA SOCIÉTÉ.

TOME V.

PARIS.

J.-B. BAILLIÈRE, libraire, rue Hautefeuille, 19.

CHERBOURG.

BEDELFONAAINE ET SYFFERT, imp., rue Napoléon, 1,

1858.

NATURAL HISTORY

P 852
39

MÉMOIRES

DE LA SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES SCIENCES NATURELLES

DE CHERBOURG.

S. 852.

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES SCIENCES NATURELLES

DE CHERBOURG,

PUBLIÉS SOUS LA DIRECTION DE

M. Aug^te LE JOLIS,

FONDATEUR ET ARCHIVISTE-PERPÉTUEL DE LA SOCIÉTÉ.

TOME V.

PARIS.

J.-B. BAILLIÈRE, libraire, rue Hautefeuille, 19.

CHERBOURG.

BEDELFONTAINE ET SYFFERT, imp., rue Napoléon, 1.

1857.

NATURAL HISTORY

DEUXIÈME NOTE

SUR LA FÉCONDATION

DES FUCACÉES,

Par M. G. THURET.

Il y a quatre ans que j'ai eu l'honneur de présenter à la Société des sciences naturelles de Cherbourg le résumé de mes recherches sur la fécondation des Fucacées (1). Depuis cette époque, MM. Pringsheim, Cohn et de Bary ont publié des observations analogues sur les Algues inférieures. Les faits décrits par ces savants présentent une analogie si frappante avec ceux que j'ai observés, qu'ils n'est pas douteux qu'ils appartiennent au même ordre de phénomènes, quoique cependant on ne puisse obtenir dans les Algues inférieures la démonstration directe et péremptoire de la réalité de la fécondation, que fournissent les Fucacées. Celles-ci possèdent sous ce rapport de tels avantages, qu'il semble impossible de trouver réunies des conditions plus favorables pour résoudre la question avec une entière certitude. En effet,

(1) Mémoires de la Soc. des sc. nat. de Cherbourg, tom I, p. 161 (Mai, 1853). — Ce mémoire a été reproduit avec plus de développement dans les Annales des sc. nat., 4e série, t. 2, p. 197. (1854).

les Fucus sont extrêmement communs sur nos côtes. Quelques unes des espèces les plus vulgaires sont dioïques, et excrètent durant tout l'hiver des spores et des anthéridies en quantités innombrables. Rien de plus aisé que de se procurer ces deux organes en abondance, de les soumettre à des expériences comparatives, de varier celles-ci de mille manières. Chaque jour on peut avec la même facilité renouveler ses recherches et répéter ses observations, avantage inappréciable dans des questions de ce genre, et qui m'autorise à dire que pour quiconque apporte à cette étude un peu de soin et d'attention, il n'est pas de fait physiologique plus évident, plus incontestable que la sexualité des Fucacées.

J'ai cherché à profiter cet hiver des facilités que présentent les Fucus dans ces recherches, pour étudier un point de l'histoire de la fécondation que ces plantes me semblaient propres à éclaircir. On sait que les spores des Fucus, au moment où elles sortent des enveloppes qui les renfermaient, sont absolument dépourvues de toute espèce de membrane ou tégument quelconque, et que la formation de cette membrane est le premier résultat de la fécondation (1). J'ai voulu essayer de déterminer avec plus de précision que je ne l'avais fait jusqu'ici, le moment où cette membrane commence à se former. Les résultats de ces recherches me paraissent assez intéressants pour mériter d'être communiqués à la Société. Ce n'a pas été sans quelque surprise, en effet, que j'ai reconnu que la membrane des spores naît presque soudainement sous l'influence de la fécondation, et que six à huit minutes après avoir été mises en contact avec les anthérozoïdes, les spores commencent déjà à se recouvrir d'un tégument dont il n'existait aucune trace quelques instants auparavant. Je vais entrer dans quelques détails à ce sujet,

(1) Ann. des sc. nat., 4e série, t. 2, p. 202, 203.

et indiquer les procédés que j'ai mis en usage pour constater ce fait.

Il serait inutile de revenir ici sur ce que j'ai dit ailleurs de la fructification des Fucacées. Pour tous les détails relatifs à ces organes je renvoie à mes précédents mémoires. Je me bornerai à rappeler que la spore des Fucus consiste en une masse de matière granuleuse olivâtre, parfaitement sphérique, dont la forme n'est maintenue que par la cohésion de la substance qui la compose. C'est ce dont il est facile de s'assurer en soumettant les spores à une légère pression sous une lame de verre; on les voit se déformer, s'étirer en divers sens, se partager quelquefois en fragments qui prennent souvent eux-mêmes une forme arrondie; enfin, si la pression est plus forte, les spores s'écrasent et s'éparpillent en masses grumeleuses amorphes, composées de chlorophylle jaune-verdâtre et d'une substance visqueuse incolore; cette dernière prend, sous l'action du sucre et de l'acide sulfurique, une coloration rose, qui indique la présence de la protéine.

Si à la goutte d'eau de mer qui contient les spores, on ajoute une gouttelette d'une solution de chlorure de zinc ou d'acide sulfurique faible (1), on verra les spores, au moment où elles sont atteintes par le réactif, se contracter légèrement; presque aussitôt il commence à exsuder de leur surface des globules d'un liquide réfringent incolore, qui grossissent et se multiplient rapidement. Au bout de quelques instants, les spores entièrement recouvertes de ces globules offrent l'aspect que représente la figure 1. Le sucre et l'acide sulfurique donnent aux globules une légère teinte rosée; il est donc probable qu'ils sont formés aux dépens

(1) La solution de chlorure de zinc étant d'un emploi plus commode que l'acide sulfurique, je m'en suis servi de préférence dans le cours de ces recherches.

de la substance visqueuse azotée dont j'ai parlé tout-à-l'heure, qui par l'action du réactif se sépare de la chlorophylle.

C'est cet effet particulier de certains réactifs que j'ai mis à profit pour déterminer l'instant où la membrane des spores fécondées commence à se former. Elle n'a point, dans les premiers temps, d'épaisseur appréciable, et il serait impossible de l'observer directement. Mais sitôt qu'elle commence à naître, sa présence se révèle par l'obstacle qu'elle oppose à l'exsudation des globules, qui ne peuvent plus alors se développer librement à la surface de la spore. On appréciera la différence remarquable de l'effet produit par le réactif dans ces deux cas, en comparant la figure 1 qui représente une spore non fécondée traitée par le chlorure de zinc, et la figure 2 qui montre une spore traitée de même dix minutes après avoir été mise en contact avec les anthérozoïdes. Cette dernière est entourée d'une zone transparente incolore, dans laquelle on distingue les globules comprimés par la membrane naissante. Si l'on a mélangé les anthérozoïdes avec un assez grand nombre de spores, comme celles-ci ne sont pas toutes fécondées au même moment, on peut observer tous les états intermédiaires entre ceux que représentent les figures 1 et 2, et constater les premières traces de la naissance de la membrane. Ainsi, dans quelques spores, la zone transparente est moins nettement formée; sa surface est irrégulière et comme bosselée par la pression des globules. Souvent elle ne se montre que sur une portion du contour de la spore, et les globules exsudent librement du reste de la surface. Dans les spores où la formation de la membrane est encore moins avancée, on remarque seulement que les globules semblent coagulés en boursouflures irrégulières. Dans quelques unes enfin, l'exsudation des globules n'offre point de différence avec celle des spores non

fécondées. Moins on a laissé s'écouler de temps entre le moment où l'on a mélangé les spores avec les anthérozoïdes et celui où on emploie le réactif, moins on trouve de spores sur lesquelles on puisse constater la naissance de la membrane, et moins la formation de ces membranes est avancée. Au contraire, plus on retarde l'addition du réactif, plus les spores revêtues de membranes sont nombreuses et plus les membranes sont distinctes. En me conformant à certaines précautions dont je parlerai tout-à-l'heure, je suis arrivé aux résultats suivants. Six à huit minutes après la fécondation, on commence déjà à reconnaître la présence de la membrane sur un plus ou moins grand nombre de spores. A dix minutes on en trouve beaucoup dans l'état que représente la figure 2. A douze ou quinze minutes presque toutes sont pourvues de membranes bien nettes. Dans ces premiers temps la membrane est trop faible pour résister à l'exsudation des globules, qui passent bientôt au travers et se répandent dans le liquide ambiant. Mais elle ne tarde pas à acquérir plus de solidité, et on la trouve d'autant plus ferme et plus résistante qu'il s'est écoulé plus de temps depuis la fécondation. Si on emploie le réactif une heure après avoir mélangé les spores et les anthérozoïdes, on verra que la membrane a déjà une épaisseur suffisante pour empêcher l'exsudation des globules (Fig. 3). Déjà aussi on y reconnaît la présence de la cellulose par la coloration bleuâtre qu'elle prend sous l'action de l'acide sulfurique et de l'iode, ou mieux de la solution iodée de chlorure de zinc. La teinte est faible, mais bien distincte. Si l'on a attendu deux heures, on obtiendra une coloration beaucoup plus vive.

Mes observations ont été faites sur les trois Fucacées dioïques les plus communes, les *Fucus vesiculosus, serratus* et *nodosus*. Elles ont été répétées à satiété sur une quantité

de spores innombrables, en recommençant toujours un grand nombre de fois l'épreuve des réactifs pour chaque intervalle de temps différent. Les résultats que j'ai obtenus m'ont offert une concordance telle, que je n'ai aucun doute sur leur exactitude. Mais je dois prévenir ceux qui seraient tentés de renouveler ces recherches, qu'elles doivent être faites avec beaucoup de soin, et qu'on ne peut espérer d'arriver à un résultat précis qu'en observant les diverses précautions que je vais indiquer.

Il est indispensable d'employer les spores le plus tôt possible après leur sortie des conceptacles. J'ai indiqué ailleurs la manière très simple dont on peut se procurer, pendant tout l'hiver, les spores et les anthéridies des Fucus, en plaçant quelques frondes bien fructifiées dans une atmosphère humide. Dès que les spores commencent à former de petits amas sur les réceptacles, on lave ceux-ci dans un vase rempli d'eau de mer. Les spores se détachent et tombent au fond. A ce moment, elles sont encore renfermées dans leurs enveloppes. Il faut attendre qu'elles s'en soient dégagées, ce qui tarde quelquefois plusieurs heures. Sitôt qu'elles sont libres, on doit se hâter d'en faire usage. Car si l'on attend jusqu'au lendemain, la membrane est plus lente à se former, les spores deviennent muqueuses, et quoiqu'elles gardent pendant plusieurs jours la faculté de germer, il est certain que la fécondation se fait d'autant plus difficilement et plus incomplètement, qu'elles sont sorties depuis plus longtemps de leurs conceptacles. En outre, il y a en ce cas une cause d'erreur qu'il importe de signaler. J'ai fait connaître ailleurs (1) que les spores, quoique non fécondées, sont susceptibles, au bout d'un certain temps, de se recouvrir d'une membrane de cellulose. Dès le lendemain on en trouve toujours quelques

(1) Ann. des sc. nat., 4e série, t. 2, p. 205.

unes en cet état, et quoiqu'elles soient ordinairement très peu nombreuses, on s'exposerait à confondre ces membranes qui se sont formées spontanément, avec celles qui sont le résultat de la fécondation. Cette méprise n'est pas à craindre, quand on emploie les spores au moment où elles viennent de se dégager de leurs enveloppes. Du reste, pour éviter encore plus surement toute chance d'erreur à cet égard, j'ai toujours pris soin de vérifier l'état des spores qui servaient à mes recherches, en essayant l'effet du chlorure de zinc sur un grand nombre d'entre elles avant de les mêler aux anthérozoïdes, et m'assurant ainsi qu'elles n'offraient aucune trace de membrane avant d'être fécondées.

Il faut de même se servir des anthéridies récemment sorties des conceptacles. Lorsqu'on les met dans l'eau, elles se vident presque aussitôt; mais les anthérozoïdes ne commencent pas toujours à se mouvoir immédiatement. Comme je tenais à savoir aussi exactement que possible combien de temps après le contact des spores et des anthérozoïdes se formait la membrane de la spore, j'avais soin de délayer les anthéridies dans une goutte d'eau de mer quelques minutes avant de m'en servir, et ce n'était qu'après avoir vérifié au microscope que les anthérozoïdes étaient dans toute leur activité, que je mélangeais la goutte d'eau qui les renfermait avec celle qui contenait les spores. En procédant de cette manière, on voit les anthérozoïdes s'attacher aux spores presque immédiatement, et au bout d'environ une demi-minute les spores hérissées d'anthérozoïdes commencent ce mouvement de rotation si curieux, que j'ai décrit dans mes précédents mémoires. Ce phénomène, comme je l'ai dit, n'est point une condition indispensable de la fécondation. Car, outre qu'il y a certaines espèces dans lesquelles il n'a jamais lieu, j'ai fait souvent germer des spores en les mélangeant avec des anthérozoïdes dont

les mouvements étaient trop affaiblis pour communiquer aux spores une impulsion sensible. Seulement la fécondation se faisait alors moins complètement, et toutes les spores ne germaient pas. Lorsque j'ai employé des anthérozoïdes tout-à-fait immobiles, aucune spore n'a germé. C'est pourquoi, quand on veut assurer la réussite de la fécondation des spores, il est bon d'employer des anthérozoïdes qui s'agitent avec vivacité, et d'en mettre une quantité assez considérable pour que la rotation se manifeste. L'étude de ce phénomène est d'ailleurs très digne d'intérêt, et présente une relation évidente avec la fécondation. Je vais ajouter sur ce point quelques détails à ceux que j'ai donnés autrefois.

Les anthérozoïdes s'appliquent à la surface de la spore dans le sens de leur longueur. Ils sont placés un peu obliquement, le rostre dirigé vers la spore, à laquelle ils paraissent se fixer par leur cil antérieur. On en voit souvent un grand nombre pressés les uns contre les autres, ayant tous les rostres tournés du même côté. Il s'agitent avec une sorte de trépidation, et impriment à la spore un mouvement de rotation plus ou moins rapide, qui s'effectue dans le sens suivant lequel le plus grand nombre des rostres est dirigé. Quelquefois, quand de nouveaux anthérozoïdes viennent s'appliquer sur la spore en sens contraire, la rotation s'arrête ou reprend une direction inverse. La durée de ce phénomène est assez variable et difficile à préciser, d'autant plus que, quand on a un certain nombre de spores sur le porte-objet, les anthérozoïdes ne pouvant arriver partout en même temps, toutes les spores ne commencent pas à tourner à la fois. En outre on remarque presque toujours quelques spores dans lesquelles la rotation persiste plus longtemps, et que les anthérozoïdes continuent à faire tourner avec vivacité, quand ils ont déjà abandonné toutes les autres. En examinant avec

attention des spores isolées, j'ai vu quelquefois la rotation s'arrêter après quatre minutes. Le plus ordinairement elle m'a paru se prolonger environ six à huit minutes. A partir de ce temps le nombre des anthérozoïdes qui couvraient les spores diminue rapidement; elles reprennent peu à peu leur premier aspect et leur immobilité première, quoique d'ailleurs les anthérozoïdes qui nagent autour d'elles continuent encore à s'agiter avec vivacité. En général il m'a paru que la durée plus ou moins courte de la rotation était en rapport avec la formation plus ou moins prompte de la membrane des spores. Les cas où j'ai pu constater la présence de la membrane dans le plus court délai après le mélange des spores et des anthérozoïdes, étaient aussi ceux où les spores avaient tourné le moins longtemps. Par contre, lorsqu'on mélange les spores d'une espèce avec les anthérozoïdes d'une autre espèce, la rotation se prolonge plus qu'à l'ordinaire; je l'ai vue quelquefois continuer plus d'une heure, et il semblait qu'elle ne cessait en ce cas que par suite du ralentissement des mouvements des anthérozoïdes, dont la vivacité est fort affaiblie au bout de ce temps. Or, malgré la longue durée de la rotation dans ces circonstances, il ne se forme point de membranes autour des spores. C'est seulement quand j'ai mélangé les anthérozoïdes du *Fucus serratus* avec les spores du *Fucus vesiculosus*, que j'ai vu quelques unes de celles-ci se recouvrir d'une membrane, mais toujours en beaucoup plus petit nombre que quand je mélangeais ensemble les spores et les anthérozoïdes du *Fucus vesiculosus*. Ces observations sont, comme on voit, d'accord avec celles que j'ai déjà publiées, et par lesquelles j'ai montré qu'on ne réussit point à féconder les spores d'une espèce par les anthérozoïdes d'une autre, excepté dans le cas où on mélange les spores du *Fucus vesiculosus* avec les anthérozoïdes du *Fucus serratus*.

C'est évidemment pendant ces quelques minutes que dure la rotation des spores, c'est-à-dire pendant que les anthérozoïdes sont en contact immédiat avec elles, que la fécondation s'accomplit. La coïncidence de la naissance de la membrane avec la cessation de la rotation ne peut laisser aucun doute sur ce point. Mais que se passe-t-il en ce moment, et comment s'exerce l'action des anthérozoïdes? J'ai dit, dans un de mes précédents mémoires, qu'ils ne m'avaient jamais paru pénétrer dans l'intérieur de la spore. Toutes les recherches que j'ai faites depuis lors n'ont fait que me confirmer dans cette opinion. J'ajoutais que dans certains cas la fécondation semblait même s'accomplir sans qu'il y eût contact immédiat entre les deux organes. Mais les faits que j'alléguais à l'appui de cette hypothèse pourraient à la rigueur s'expliquer autrement. Ainsi, dans les Cystosirées, la spore est renfermée dans deux enveloppes au moment où elle sort du sporange; ces deux enveloppes ne tardent pas à se dissoudre l'une après l'autre, et à former une large zone mucilagineuse, qui finit ordinairement par disparaître à son tour, mais que j'ai vue quelquefois persister autour de la spore, ce qui n'empêchait pas celle-ci de germer. En ce cas on peut supposer que les anthérozoïdes ont pénétré jusqu'à la spore à travers cette zone mucilagineuse, de même que je les ai vues très souvent s'introduire dans les octospores des Fucus, avant que ces derniers fussent dégagés de leurs enveloppes (1). Cette explication serait plus difficile à admettre dans le *Pelvetia* (*Fucus canaliculatus, L.*), à cause de l'épaisseur et de la persistance des enveloppes qui entourent les spores, et à l'intérieur desquelles on voit germer celles-ci. — Quant à la circonstance que les spores des *Fucus*, quand elles commencent à germer, se montrent souvent entourées

(1) Ann. des sc. nat., 1re série, t. 2., p. 210.

par les restes des anthérozoïdes décomposés, mais que ceux-ci, au lieu d'être appliqués immédiatement sur la spore, en sont séparés par une étroite couche mucilagineuse, ce fait n'a aucune importance dans la question dont il s'agit, puisque la fécondation a dû s'opérer avant la production de cette couche mucilagineuse, qui est sécrétée par la membrane de la spore.

Dans les Algues d'eau douce il semble qu'on puisse arriver à connaître plus exactement la manière dont les anthérozoïdes accomplissent leurs fonctions. Jusqu'ici néanmoins les divers auteurs qui ont observé la fécondation dans ces plantes, ne sont point parfaitement d'accord sur ce sujet. M. Pringsheim affirme que les anthérozoïdes entrent dans les spores, et qu'on les retrouve enclos sous la membrane qui se forme à la suite de la fécondation. Des observations incomplètes sur les Fucus paraissent avoir conduit l'auteur à cette théorie, dont il a cru trouver la confirmation dans le *Vaucheria* et l'*OEdogonium* (1). M. Cohn, au contraire, dans ses recherches si intéressantes sur le *Sphœroplea*, assure que les anthérozoïdes ne pénètrent pas dans les spores; il suppose que celles-ci absorbent une partie de la substance des anthérozoïdes par un phénomène d'endosmose (2). M. de Bary déclare également que dans l'*OEdogonium* il ne peut être question d'une pénétration des anthérozoïdes dans les spores; mais il a vu ces deux organes se fondre l'un avec l'autre, comme une goutte d'eau se

(1) *Ueber die Befruchtung und Keimung der Algen and das Wesen des Zeugungsactes*, 1855 (traduit dans Ann. des sc. nat., 4e série. t. 3, p 363).— *Untersuchungen über Befruchtung und Generationswechsel der Algen*, 1856 (traduit dans Ann. des sc. nat., 4e série, t. 5, p. 250).

(2) *Ueber Entwicklung und Fortpflanzung der Sphœroplea annulina*, 1853 (traduit dans Ann. des sc. nat., 4e série, t. 5, p. 187).

fond dans une plus grosse (1). De ces diverses opinions, celle de M. Pringsheim, telle qu'il l'a exposée dans son premier mémoire, me paraît la moins bien fondée. En ce qui concerne les Fucus, elle repose sur une erreur manifeste. L'auteur ayant répété mes expériences sur la fécondation des Fucacées, a remarqué dans les spores qui commençaient à germer des granules rougeâtres placés sous la membrane, et il a supposé que ces granules étaient les restes des anthérozoïdes qui étaient entrés dans la spore. Si M. Pringsheim avait consacré plus de temps à ces recherches, il se serait aisément assuré que ces granules n'ont rien de commun avec les anthérozoïdes, dont le granule orangé est beaucoup plus petit, et que leur apparition est due à un commencement d'altération de la matière colorante de la spore, accident qui ne lui serait point arrivé sans doute s'il eût fait ces expériences dans de bonnes conditions et avec les soins nécessaires. Les observations du même auteur sur le *Vaucheria* ne me paraissent pas plus décisives que les précédentes. Car l'extrême petitesse des anthérozoïdes de cette plante ne permet évidemment pas d'arriver sur ce point à un résultat certain. Les brillantes découvertes de M. Pringsheim ont fait faire des progrès importants à la physiologie des Algues inférieures. Mais il est à regretter que l'auteur ne montre pas plus de réserve dans l'interprétation des faits, et l'on ne saurait admettre qu'une théorie fondée sur ces bases douteuses soit « la première preuve directe et inattaquable de la sexualité des Algues » (2).

De toutes les observations qui ont été faites sur ce sujet,

(1) *Ueber den geschlechtlichen Zeugungsprozess bei den Algen* (Berichte über die Verhandlungen der Gesellschaft für Beförderung der Naturwissenschaften zu Freiburg, n° 13, 1856).

(2) Pringsheim, *Zur Kritik und Geschichte der Untersuchungen über das Algengeschlecht*, p. 64.

celles de M. de Bary sur l'*OEdogonium* que j'ai mentionnées plus haut, me paraissent les plus nettes et les plus précises. Elles s'accordent d'ailleurs avec ce que M. Pringsheim lui-même a vu dans cette plante. Dans les Fucacées, la matière granuleuse dont les spores sont composées, et la grande surface qu'elles présentent au contact des anthérozoïdes, ne m'ont jamais permis de m'assurer s'il se passe quelque chose d'analogue, Mais je n'y vois rien d'impossible, et parmi les diverses hypothèses qu'on peut faire sur cette question, celle-là est, je crois, aujourd'hui la plus vraisemblable. N'oublions pas toutefois que l'extrême différence qui sépare les Fucacées des Conferves, interdit à cet égard toute généralisation prématurée. Pour admettre que la fécondation s'accomplit d'une manière identique dans toutes les Algues, que telle ou telle circonstance est la condition essentielle de la fécondation, il faudrait des observations plus nombreuses et plus concluantes que celles que nous possédons aujourd'hui. Jusque là c'est une chimère de croire qu'il suffit d'ériger ces faits en théorie pour en démontrer la certitude.

EXPLICATION DES FIGURES.

Ces figures représentent trois spores de *Fucus vesiculosus* à un grossissement de 330 diamètres. Elles sont destinées à montrer l'effet de la solution de chlorure de zinc sur les spores avant et après la fécondation.

Fig. 1. Spore traitée par le chlorure de zinc avant la fécondation. Elle est couverte de globules d'un liquide incolore, qui ont exsudé de sa surface.

Fig. 2. Spore traitée par le même réactif dix minutes après avoir été mise en contact avec les anthérozoïdes. Les globules, au lieu de se développer librement comme dans la figure précédente, sont comprimés par la membrane naissante de manière à former autour de la spore une zone incolore.

Fig. 3. Spore traitée par le même réactif une heure après avoir été mise en contact avec les anthérozoïdes. La membrane est devenue très nette et a déjà une certaine épaisseur. Elle prend une teinte bleue par l'action du chlorure de zinc ioduré.

A R del

Fucus vesiculosus

Geny-Gros imp rue St Jacques

OBSERVATIONS

SUR LA

REPRODUCTION

DE

QUELQUES NOSTOCHINÉES,

Par M. G. THURET.

Les Nostochinées sont une des tribus des Algues dont la reproduction est encore la moins connue aujourd'hui. Il y a environ treize ans que j'ai décrit les curieux phénomènes qui accompagnent la reproduction d'un *Nostoc* aquatique (1). Personne depuis lors ne paraît s'être occupé de ce sujet, et M. Fischer, dans son mémoire sur cette famille, fait remarquer que mes observations sont restées isolées jusqu'ici (2).

(1) Note sur le mode de reproduction du *Nostoc verrucosum*. (Ann. des sc. nat., 3me série, tome 2, p. 319. — Novembre 1844).

La plante qui fait l'objet de ce travail n'est point le véritable *Nostoc verrucosum*, mais une espèce voisine que M. Mougeot avait publiée sous ce nom *(Stirpes crypt. Vog. Rhen.*, fascic. VIII, n° 798), et qui porte aujourd'hui celui de *Nostoc Mougeotii*, Bréb. (Menegh., *Monogr. Nostochinearum Italicarum*, p. 113. — Kütz., *Sp. Alg.*, p. 300).

(2) Beiträge zur Kenntniss der Nostochaceen, p. 13 (Berne, 1853).

Cependant le mode de reproduction que j'ai fait connaître, n'est certainement point particulier à une espèce. Je ne puis douter qu'on le retrouve dans toutes celles où on le cherchera avec un peu d'attention et de persévérance. Déjà M. le Dr Montagne, dans la note qu'il a publiée l'année dernière sur le *Nostoc Boussingaultii* (1), a confirmé l'exactitude de cette assertion. De mon côté, j'ai répété depuis plusieurs années sur une espèce terrestre commune aux environs de Cherbourg, toutes les observations que j'avais faites autrefois sur le *Nostoc Mougeotii*. Malgré la différence de station de ces deux plantes, elles se reproduisent de la même manière et présentent exactement les mêmes phénomènes. La ressemblance à cet égard est si complète que, ne trouvant d'ailleurs aucun fait nouveau à signaler, j'avais cru inutile de publier ces recherches. Si je me détermine à le faire aujourd'hui, c'est surtout par le désir de profiter du talent de M. Riocreux pour donner sur ce sujet des figures beaucoup plus parfaites que celles qui accompagnaient mon précédent mémoire. Ce motif paraîtra suffisant, je l'espère, à ceux qui voudront bien examiner les planches ci-jointes et apprécier le soin avec lequel elles sont exécutées.

Dans la seconde partie de cette note, je ferai connaître le mode de reproduction d'un autre genre, qui offre une certaine ressemblance de structure avec les *Nostoc*, mais qui possède une fructification distincte, dont ces plantes sont dépourvues.

(1) Note sur deux Algues nées pendant les expériences de M. Boussingault. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, tome XLII, séance du 23 Avril 1856).

I.

Le *Nostoc vesicarium,* D C., est une petite espèce à fronde globuleuse, qui croît sur la terre entre les mousses et les brins d'herbe. On la trouve abondamment autour de Cherbourg sur le chaperon des murs recouverts de terre, le long des routes gazonnées, etc. Les individus jeunes sont parfaitement sphériques, souvent réunis en grand nombre sous la forme de petits grains d'un vert noirâtre, dont la dimension varie depuis une petitesse microscopique jusqu'à la grosseur d'un pois (Fig. 1). A mesure que la plante grossit, sa fronde devient moins régulière; elle se contourne, se plisse, et les plus grands individus forment des expansions sinueuses qui ressemblent à de petits échantillons de *Nostoc commune* (Fig. 2).

La fronde présente sous le microscope la même structure que celle des autres *Nostoc*. Elle consiste en une masse gélatineuse transparente, lisse et ferme extérieurement, quelquefois teintée de jaune sur les bords, dans laquelle serpentent d'innombrables chapelets de granules verdâtres (Fig. 3). Ces chapelets sont simples, et se composent d'une série indéfinie d'articles globuleux, formés d'une matière vert-pâle un peu granuleuse. La série est interrompue de distance en distance par un globule plus gros, presque incolore ou un peu jaunâtre, dont le contenu est plus homogène et moins réfringent que celui des autres articles : de chaque côté de ce globule on remarque une petite granulation placée au point de contact avec l'article voisin (Fig. 4). Les chapelets s'allongent par la division répétée des globules verts. Chacun de ceux-ci, après s'être un peu accru dans le sens de la longueur du chapelet, se coupe en travers, et donne ainsi naissance à deux nouveaux articles, qui plus

tard se partageront de même. Quant aux gros globules, ils ne se divisent point, et finissent par se détacher des chapelets sans subir aucun changement. On les a longtemps regardés, quoique sans aucun fondement, comme les corps reproducteurs des *Nostoc*. M. Kützing continue même encore aujourd'hui à les désigner sous le nom de *spermaties*. Mais cette dénomination, que M. Kützing, par un abus regrettable, applique indistinctement aux organes les plus divers, ne peut pas plus être conservée ici que dans beaucoup d'autres cas où rien n'en justifie l'emploi. Parmi les différents noms qui ont été donnés à ces gros articles des Nostochinées, celui d'*hétérocyste*, employé par M. Allman, me semble le plus convenable, et je l'adopterai d'autant plus volontiers qu'il ne préjuge rien sur des fonctions dont on ignore jusqu'ici la véritable nature.

C'est pendant les mois de septembre et d'octobre que l'on observe dans le *Nostoc vesicarium* la même série de phénomènes que j'ai décrite dans le *Nostoc Mougeotii*. On trouve fréquemment alors des individus dont le contenu s'échappe en une gelée verdâtre diffluente, qui se répand sur les corps environnants. Cette gelée offre exactement l'aspect d'une Palmellée. Mais si l'on en soumet une portion au microscope, on reconnaît qu'elle est remplie de fragments de chapelets, entremêlés d'hétérocystes détachés (Fig. 5). Un examen attentif de ces fragments de chapelets montre qu'ils sont doués à cette époque d'un mouvement de reptation très lent, quoique facile à constater sous un grossissement suffisant. Placés dans une goutte d'eau sur une lame de verre, en face d'une fenêtre, ils se rassemblent peu à peu sur le bord de la goutte le plus rapproché du point d'où vient la lumière. Enfin quand on dépose un de ces *Nostoc* en déliquescence dans une assiette avec un peu d'eau, les chapelets ne tardent pas à se répandre à l'entour

et à former au fond de l'assiette une pellicule verdâtre, comme le ferait une Oscillaire (1).

Si l'on continue à observer les fragments de chapelets durant quelques jours, on les verra bientôt, devenus immobiles, se revêtir d'une membrane transparente (Fig. 6). En même temps les globules verts augmentent de volume; mais leur accroissement se fait en largeur cette fois, et non plus dans le sens de la longueur du chapelet. Ils deviennent ainsi discoïdes : enfin ils se partagent en deux par une division qui s'opère en sens inverse de celle que j'ai mentionnée plus haut (Fig. 7). La plupart des globules se divisent ainsi une ou deux fois, et alors le chapelet, considérablement élargi, a tout-à-fait changé d'aspect. Il est transformé en un sac transparent, plus ou moins long, dans lequel les globules dédoublés sont disposés en rangées parallèles superposées, souvent très distinctes et assez régulières (Fig. 8). Bientôt d'ailleurs cette régularité disparaît. Les rangées se joignent alternativement les unes aux autres, c'est-à-dire que le globule placé au bord d'une rangée se soude au globule placé au-dessus de lui, et le globule

(1) Le mouvement propre que possèdent les chapelets des *Nostoc* déliquescents, n'avait pas échappé à Vaucher (Voy. Histoires des Conferves d'eau douce, p. 215, 216). Il est surtout sensible dans les espèces aquatiques. Du moins il m'a paru très prononcé dans le *Nostoc Mougeotii*, et Vaucher a fait la même observation sur le *Nostoc verrucosum*. Mais il se retrouve aussi dans les mêmes circonstances chez les espèces terrestres, et c'est à tort que dans mon premier travail j'avais élevé quelques doutes sur ce point. J'ai eu notamment occasion de le constater sur de beaux échantillons de *Nostoc commune*, récoltés au mois de juin par un temps chaud et humide, et dont quelques parties commençaient à tomber en déliquescence. Je mentionne ce fait, parce que c'est dans les mêmes conditions et à la même époque de l'année que Vaucher a observé aussi le mouvement des chapelets dans cette espèce.

opposé à celui de dessous. Il se reforme ainsi un nouveau chapelet replié sur lui-même à l'intérieur du sac. Au premier moment cette disposition des globules est difficile à reconnaître. Entassés dans le sac étroit que forme la membrane, attachés plus ou moins obliquement l'un à l'autre, ils ne présentent souvent qu'un amas confus. Mais leur enchaînement paraît de plus en plus évident à mesure que le jeune *Nostoc* grossit. Le sac se dilate, le nouveau chapelet s'allonge, ses circonvolutions s'écartent et deviennent bien distinctes (Planche 2, Fig. 9). Pendant quelque temps la jeune fronde présente encore quelques renflements qui correspondent à l'emplacement qu'occupaient les rangées de globules : peu à peu ces empreintes s'effacent, et la fronde se développe en une masse transparente arrondie, à l'intérieur de laquelle le chapelet se contourne et serpente dans tous les sens. Déjà à cette époque on distingue parmi les globules quelques hétérocystes.

Les figures comprises sous les nos 6, 7, 8 et 9, donneront, je pense, une idée suffisante des divers aspects que peut offrir la transformation d'un chapelet de *Nostoc* en un nouvel individu. Ce phénomène présente de nombreuses variations de détails, sur lesquelles je crois inutile de m'arrêter. Je me bornerai aux observations suivantes.

En général les globules terminaux du chapelet ne subissent pas les mêmes modifications que les autres. Ils se décolorent comme les hétérocystes, et demeurent attachés aux extrémités du chapelet, sans prendre part au développement que je viens de décrire. Quelquefois on les retrouve longtemps après encore adhérents à la surface de la jeune fronde (Fig. 9).

Souvent aussi un des globules intermédiaires se transforme en hétérocyste. Quelquefois même il s'en produit deux ou trois à différents intervalles dans la longueur du chapelet

(Fig. 8). Celui-ci se trouve ainsi divisé en deux ou plusieurs parties, qui continuent à se développer individuellement. De là vient qu'on voit assez fréquemment sous le microscope les jeunes *Nostoc* attachés ensemble par un hétérocyste interposé.

II.

Les autres Nostochinées dont il me reste à parler, appartiennent au genre *Cylindrospermum*, Ralfs (Kütz. *pro parte*). Ce genre comprend une partie des espèces que l'on réunissait autrefois sous le nom d'*Anabaina*, Bory, et qui consistent en filaments moniliformes, analogues aux chapelets des *Nostoc*, mais formant un stratum gélatineux indéterminé. Certains articles des filaments se transforment en hétérocystes : d'autres prennent une forme elliptique, une dimension plus considérable, et deviennent des sporanges. Les diverses positions que les sporanges et les hétérocystes peuvent occuper dans le filament, ont servi à démembrer les *Anabaina* en plusieurs genres. Ceux qu'a établis M. Kützing sont trop vaguement limités pour être adoptés sans restriction. M. Ralfs a proposé des divisions fondées sur des caractères plus précis, et qui me semblent devoir être admises (1). Je ferai remarquer seulement qu'il est au moins superflu de séparer génériquement des plantes liées par des affinités si étroites, et qu'il vaut mieux se borner à considérer les coupes établies par M. Ralfs comme des sous-genres, en conservant le nom d'*Anabaina* pour l'ensemble des espèces. Quant à ce dernier nom, il doit être maintenu dans tous les cas, et

(1) On the Nostochineæ (Annals and Magazine of natural history, 2nd series, t. V, p. 321, pl. 8 et 9. — 1850).

c'est à tort que M. Ralfs propose de le remplacer par *Trichormus*, Allm., en se fondant sur ce que la priorité appartiendrait au genre *Anabœna*, établi par M. Ad. de Jussieu dans la famille des Euphorbiacées. Ce dernier n'a été publié qu'en 1824 (1), tandis que le genre de Bory Saint-Vincent remonte à 1822 (2).

Dans les *Cylindrospermum*, comme ils sont limités par M. Ralfs, l'hétérocyste forme le dernier article du filament, et le sporange occupe l'article suivant. Les filaments sont doués d'un mouvement de reptation très lent, mais appréciable. Les articles sont cylindriques. Ils renferment une matière d'un vert bleuâtre, un peu granuleuse, et se multiplient comme ceux des *Nostoc*, c'est-à-dire qu'après s'être allongés dans le sens de la longueur du filament, ils se coupent en deux par une division transversale. Le dernier article, avant de se changer en hétérocyste, est semblable aux autres : mais les granules qu'il contient disparaissent peu à peu; l'article prend une teinte jaunâtre, devient plus gros et acquiert une forme ovoïde plus ou moins allongée (Pl. 3, Fig. 12). A cette époque on le trouve presque toujours entouré de quelques cils muqueux irréguliers. Ces cils, dont la présence est très fréquente sur les hétérocystes des *Anabaina*, ne sont probablement qu'une production parasite.

Après la formation de l'hétérocyste, le sporange ne tarde pas à se développer aux dépens de l'article suivant. Celui-ci s'allonge, grossit, et son contenu devient fortement granuleux. Peu à peu sa paroi s'épaissit et se colore en brun. Ce n'est point, comme le dit M. Ralfs, la matière contenue dans le sporange qui prend cette teinte, c'est seulement la

(1) De Euphorbiacearum generibus medicisque earumdem viribus tentamen, p. 46.

(2) Dictionnaire classique d'histoire naturelle, t. I, p. 307.

paroi cellulaire. L'intérieur du sporange est rempli par une spore elliptique que l'on distingue par transparence, et qui conserve la couleur verte, comme il est facile de s'en assurer en la faisant sortir du sporange par une légère pression. On trouve souvent les filaments terminés aux deux bouts par un hétérocyste. Il est plus rare de voir un même filament porter un sporange à chaque extrémité, et en ce cas le développement de l'un des sporanges m'a toujours paru précéder celui de l'autre (Fig. 15).

M. Fischer, dans le mémoire que j'ai cité plus haut, mentionne une observation de M. Nägeli sur la germination d'un *Cylindrospermum* (1). La description qu'il donne, très courte d'ailleurs et très incomplète, ne paraît pas conforme à ce que j'ai vu moi-même dans ces plantes.

La première espèce dont j'ai observé la reproduction, est remarquable par ses sporanges à surface rugueuse. Les filaments ont un diamètre d'environ un 240^{me} à un 250^{me} de millimètre. C'est la même plante qui a été publiée dans les fascicules de M. Rabenhorst (2) sous le nom de *Cylindrospermum majus*, Kütz. Il est possible que ce soit en effet l'espèce ainsi nommée dans le *Species Algarum*. Mais je ne saurais rien affirmer à cet égard. Car M. Kützing ne mentionne pas l'aspect rugueux des sporanges, et les *Tabulæ Phycologicæ* du même auteur sont malheureusement loin de pouvoir suppléer à l'insuffisance de ses diagnoses.

J'ai trouvé cette espèce, au mois de juin de l'année

(1) « Bei Cylindrospermum hat Prof. Nägeli die Keimung wirklich beobachtet. Nach längerer Ruhezeit tritt auf einmal in den Zellen eine mehrfache Theilung ein, die äussere dicke Wandung wird aufgelöst und das junge Fadenstück beginnt sein Wachsthum durch gleichzeitige Theilung in allen Zellen. » Fischer, *loc. cit.*, p. 7.

(2) Die Algen Sachsens, n° 411.

dernière, flottant dans un fossé en masses mucilagineuses. Les sporanges étaient abondants, colorés en brun, et paraissaient parfaitement murs. Cette circonstance m'engagea à placer quelques fragments de la plante dans une goutte d'eau sur des lames de verre, que je conservai sous une cloche à l'abri de l'évaporation. Les filaments ne tardèrent pas à se décomposer; les hétérocystes devinrent incolores et se détachèrent en partie des sporanges. Un grand nombre de ces derniers s'altéra aussi, et la spore qu'ils renfermaient disparut sans laisser de trace. Mais d'autres se conservèrent sans changer aucunement d'aspect. Je continuai à observer ceux-ci avec soin, et dans le courant du mois de septembre j'eus le plaisir de voir enfin la spore percer le sommet du sporange et se développer en un nouveau filament de la manière suivante. La spore, en s'allongeant, soulève une petite portion de la paroi interne du sporange, qu'elle pousse devant elle. Aussitôt qu'elle fait saillie au dehors, elle commence à se cloisonner, et se change en un filament toruleux, composé de trois ou quatre articles, dont le contenu est fortement granuleux. Les divisions des articles sont d'abord peu distinctes, mais deviennent de plus en plus nettes à mesure qu'il s'en forme de nouvelles. Pendant assez longtemps le fragment de la paroi du sporange que la spore a soulevé, persiste au sommet du filament sous la forme d'une petite calotte qui recouvre le dernier article (Fig. 16). Le filament s'allonge à la fois par ses deux extrémités, mais plus rapidement d'abord par celle qui est au dehors du sporange. Les nouveaux articles sont d'un diamètre moindre que ceux qui se sont formés à la place qu'occupait la spore, en sorte que le jeune filament est légèrement atténué aux extrémités (Fig. 17). Peu à peu cependant ces différences s'effacent; les articles en se multipliant prennent une dimension de plus en plus égale, leurs granules devien-

nent moins apparents, et la ressemblance du nouveau filament avec les anciens finit par être complète.

J'ai reconnu plus tard que cette expérience réussit tout aussi bien ou mieux encore avec des échantillons desséchés et conservés en herbier depuis plusieurs mois, pourvu que les spores soient bien mures. En les plaçant de même sur des lames de verre avec un peu d'eau, je les ai vues commencer à germer au bout d'une quinzaine de jours. Les spores des *Anabaina* appartiennent donc à cette catégorie de corps reproducteurs appelés *hypnospores* par M. Al. Braun (1), qui sont susceptibles de se développer après une longue période de repos et malgré une dessiccation prolongée. Dans beaucoup d'Algues d'eau douce, on trouve des corps reproducteurs pourvus de cette persistance de vitalité, qui semble être une condition nécessaire de la conservation de ces plantes durant les alternatives de sécheresse et d'humidité auxquelles elles sont exposées. Mais aucune d'elles, je crois, n'est mieux douée sous ce rapport que les *Anabaina*, comme le montrera l'exemple suivant.

J'avais récolté au mois d'avril 1848, de beaux échantillons bien fructifiés d'*Anabaina licheniformis*, Bory (*Cylindrospermum licheniforme*, Kütz.). Dans cette espèce les sporanges sont lisses, d'une couleur brun-rougâtre foncée, quand la maturité est complète. Au printemps de cette année (1857), je détachai quelques fragments de ces échantillons que je conservais en herbier depuis neuf ans, et je les soumis aux mêmes expériences que les précédents. A peine quinze jours s'étaient écoulés qu'un grand nombre de sporanges commençaient à s'ouvrir et laissaient passer le sommet du jeune filament. J'ai répété plusieurs fois ces expériences avec le même succès, et dans celles que j'ai faites

(1) Algarum unicellularium genera nova, p. 16.

cet été j'ai vu souvent les spores germer au bout de six à sept jours. La germination de cette espèce est tout-à-fait semblable à celle de la précédente. Seulement la petite portion de la paroi du sporange que la spore soulève comme un opercule, n'est point entraînée au sommet du jeune filament, mais reste attachée latéralement au sporange (Pl. 2, Fig. 11).

J'aurais désiré pouvoir faire les mêmes essais sur des échantillons d'une date encore plus ancienne. Il serait intéressant de vérifier combien de temps les spores d'*Anabaina* peuvent conserver la faculté de germer. Mais, pour que ces expériences réussissent, il faut, je le répète, que les spores soient parfaitement mures. Or il est plus rare qu'on ne croirait de les trouver en cet état dans les herbiers. C'est ce dont je me suis assuré en examinant tous les échantillons de ma collection et de celle de Bory Saint-Vincent, et cette difficulté ne m'a pas permis de pousser mes recherches plus loin.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 1.

Nostoc vesicarium, D C.

Fig. 1 et 2. Plante de grandeur naturelle.

La figure 1 montre la plante telle qu'on la trouve ordinairement croissant sur la terre entre les mousses.
La figure 2 représente des individus isolés de diverses grosseurs.

Fig. 3. Coupe transversale d'un individu de moyenne grandeur. (Grossissement de 150 diamètres.)

Fig. 4. Deux des filaments en chapelet qui remplissent l'intérieur du *Nostoc*. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 5. Fragments de chapelets entremêlés d'hétérocystes détachés, tels qu'on les trouve dans la gelée verdâtre qui s'échappe du *Nostoc* en déliquescence. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 6. Chapelet qui s'est revêtu d'une membrane transparente. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 7. Chapelets dont les globules se sont élargis et commencent à se dédoubler. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 8. Chapelets dans lesquels la multiplication des globules est plus avancée. (Gross. de 330 diam.)

PLANCHE 2.

(Toutes les figures de cette planche sont représentées à un même grossissement de 330 diamètres.)

Nostoc vesicarium, D C.

Fig. 9. Suite du développement des chapelets jusqu'à la formation d'un nouvel individu.

Anabaina (Cylindrospermum) licheniformis, Bory.

Fig. 10. Deux sporanges. Celui de gauche renferme une spore. L'autre est vide. La membrane de ce dernier présente des ponctuations très légères.

Fig. 11. Germination. La spore perce le sommet du sporange, et s'allonge en un filament moniliforme qui devient bientôt semblable à celui de la plante mère.

PLANCHE 3.

(Toutes les figures de cette planche sont représentées à un même grossissement de 330 diamètres.)

Anabaina (Cylindrospermum) major, Kütz.

Fig. 12. Trois filaments à divers états.

Celui de gauche est le plus jeune. L'article terminal, arrondi à son extrémité libre, commence à se changer en hétérocyste.

Dans le suivant l'hétérocyste est déjà formé et entouré de quelques cils muqueux.

Dans le troisième le sporange commence à se développer.

Fig. 13. Filament à chaque extrémité duquel il s'est formé un sporange.

Fig. 14. Filament portant un sporange plus âgé que les précédents.

Fig. 15. Sporange détaché et complétement mur. Il est encore surmonté d'un hétérocyste. On distingue par transparence la spore qu'il renferme.

Fig. 16. Germination.

Fig. 17. Trois jeunes filaments provenant de la germination des spores. Deux d'entre eux sont encore atténués à leurs extrémités, et leurs articles sont fortement granuleux. Celui de droite, dont le développement est plus avancé, est déjà semblable à la plante mère. Il commence à se former un hétérocyste à chaque extrémité.

Pl 1.

Nostoc vesicarium, DC.

Riocreux del. Picart sc.

Imp de Geny-Gros r S Jacques 33.

NATURAL HISTORY

Nostoc vesicarium, DC.

Anabaina (Cylindrospermum) lichenifórmis Born.

Anabaina (Cylindrospermum) major, Kütz.

Fauvreux del.

Picart sc.

ANATOMIE

DES PLANTES AÉRIENNES DE L'ORDRE DES

ORCHIDÉES.

2e MÉMOIRE : ANATOMIE DU RHIZOME, DE LA TIGE ET DES FEUILLES, (1)

Par M. Ad. CHATIN,

Membre correspondant de la Société.

Nous examinons successivement dans ce travail : 1° le *rhizôme,* partie de la plante qu'on a supposée, jusqu'à nos recherches, être identique à la *tige* proprement dite, dont elle ne diffère toutefois, pas moins par son anatomie que par son milieu généralement souterrain; 2° la *tige,* divisée par les botanistes, d'après les formes qu'elle affecte dans les diverses espèces, en *bulbotige*, sorte de tige basilaire renflée formant comme le passage du rhizôme à la tige et en *tige ordinaire*; 3° le *pédoncule* ou tige florale, encore assimilé, par des considérations morphologiques ou organographiques, à la tige foliifère ordinaire, dont l'anatomie le distingue cependant, comme si sa structure se fût modifiée

(1) Le 1er mémoire, qui comprend *l'Anatomie des racines*, est inséré dans le tome IV des Mémoires de la Société, p. 5. (1836).

pour se mettre en harmonie de fonctions avec les appendices, modifiés aussi dans leur structure et leur action, qu'il porte; 4° les *feuilles*.

§ I. Anatomie du Rhizome.

Un examen anatomique attentif de la partie la plus inférieure du caudex ascendant des plantes, même de celles qui sont annuelles et paraissent avoir une tige parfaitement simple, permet presque toujours de reconnaître que cette partie diffère par quelques caractères, comme la présence de rayons médullaires, l'absence de trachées, etc., des portions de l'axe placées au-dessus d'elle. On peut, pour ne pas former un mot nouveau, étendre à cette partie inférieure, d'ailleurs habituellement souterraine, de l'axe, le nom de rizhôme; mais je négligerai, dans ce mémoire, le rhizôme purement anatomique qui ne se distingue point de la vraie tige par sa forme ou sa direction, pour ne m'occuper que du rhizôme classique des auteurs, de celui que caractérisent nettement, avec sa direction rampante et souterraine, l'émission de racines par son côté inférieur, la production de bourgeons à feuilles vers son côté supérieur ou à son extrémité qui se redresse alors en formant avec le rhizôme lui-même un angle plus ou moins droit. Le genre *Pleurothallis*, qui est habituellement pourvu d'un rhizôme traçant bien développé, va nous servir à décrire cet organe. Nous prendrons comme exemple le *P. prolifera*, charmante petite espèce portant au sommet de sa tige une épaisse feuille recourbée en une sorte de nacelle ou de berceau, dans lequel est enfermé et comme couché un petit épi de fleurs.

L'examen, à un grossissement suffisant, d'une coupe transversale du rhizôme de ce *Pleurothallis*, fait recon-

naître qu'il est formé des parties suivantes : la membrane épidermique, que forme une assise de cellules tabulaires vides de tous granules; 2° le parenchyme, qui s'étend, sans modifications sensibles dans sa texture, depuis la région sous-épidermique ou corticale jusqu'à l'axe de l'organe, et se compose (comme le parenchyme des racines) d'utricules à parois ponctuées; 3° un cercle fibro-cortical engagé dans l'épaisseur du parenchyme qu'il divise en deux régions, l'une externe et pouvant être dite corticale eu égard à son siège, l'autre interne ou médullaire. Ce cercle cortical, que forment d'épaisses fibres ponctuées, est brisé sur plusieurs points occupés par des utricules du parenchyme établissant la continuité entre la région externe et la région interne de ce dernier; 4° des faisceaux fibro-vasculaires, épars, mais non toutefois sans quelque régularité, dans la région interne du parenchyme. Les faisceaux, sensiblement pareils les uns aux autres, sont d'ailleurs formés des quatre éléments suivants : *a*, d'une zône de fibres épaisses et ponctuées qui en forment la circonférence; *b*, d'une zône, inscrite dans la précédente, mais plus épaisse du côté interne, de fibres d'un assez grand diamètre, à parois minces et non ponctuées; *c*, de quelques vaisseaux (ponctués ou rayés, jamais spiraux déroulables (?) disposés dans la portion interne et épaisse de la zône précédente; *d*, d'un petit amas de fibres cambiales très étroites et fort minces, placé au dehors de la portion interne ou vasculaire de la zône *c*.

La structure que nous venons de faire connaître se retrouve, sans notables modifications, dans le rhizôme du *Pleurothallis spatulata* et de quelques autres Orchidées; nous nous y arrêterons, car elle suffit pour montrer que le rhizôme, tout en pouvant tenir par quelques points à la racine et à la tige, diffère nettement, par son anatomie, de l'une et de l'autre.

Les racines du *Pleurothallis prolifera* se composent, en effet, d'une membrane épidermique à deux assises de cellules à parois simples [si, au lieu de s'être développées dans la terre ou dans la mousse humide, ces racines étaient aériennes, l'assise extérieure de leur membrane épidermique ferait place à une couche spongieuse (*velum* de M. Schleiden) de cellules spiralées], d'un épais parenchyme cortical à utricules ponctuées, d'une couche ligneuse fibro-vasculaire continue à utricules toutes ponctuées et à vaisseaux ponctués ou rayés, plus d'une petite moëlle enveloppée par la couche ligneuse. On voit : 1° qu'elle tient du rhizôme uniquement par la nature des utricules de son parenchyme et par celle de ses vaisseaux; 2° qu'elle diffère par sa couche épidermique, par le manque de zône fibro-corticale, par le groupement de tout le système fibro-vasculaire en un cercle continu et par la réduction habituelle de tout le système des fibres à une seule forme élémentaire.

Quant à la tige proprement dite du *P. prolifera*, bien que, comme on pouvait le penser, elle ressemble plus que les racines au rhizôme, sa structure en diffère par quelques points importants. Son épiderme, formé comme celui du rhizôme par une simple assise d'utricules, porte quelques stomates. La couche fibro-corticale existe, mais continue et non brisée, et, fait bien digne d'attention que nous retrouverons chez des *Brassavola, Cattleia, Epidendrum*, *Dendrobium*, etc., elle est immédiatement sous-épidermique, c'est-à-dire concentrique à toute la masse du parenchyme qui s'adosse à elle par sa portion la plus externe.

Son parenchyme s'éloigne à son tour de celui du rhizôme par une moins grande homogénéité, de nombreuses utricules chromulifères, les unes à parois simples, les autres à parois spiralées, s'entremêlant dans la région externe aux

utricules ponctuées, tandis que celles de la région interne contiennent pour la plupart des grains de fécule.

Enfin ses faisceaux fibro-vasculaires, fort semblables à ceux du rhizôme par leur disposition dans la portion intérieure du parenchyme et par leur composition, en diffèrent cependant par la présence constante de trachées bien déroulables.

Ainsi donc, en négligeant l'épiderme, dont la modification paraît directement commandée par la présence ou l'absence de la lumière, on trouve que le rhizôme se distingue de la tige par la non-continuité et le siège de la couche fibro-corticale, ainsi que par la simplicité ou l'homogénéité plus grande du parenchyme et du système vasculaire. On ne peut donc dire, sans confondre deux parties distinctes par leur structure anatomique comme elles le sont souvent par la durée, que le *rhizôme est une tige souterraine.*

Des auteurs, mêmes classiques, qui ont écrit sur le rhizôme, le confondent avec la *souche* prise dans un sens général. Leur erreur tient à ce que le nom de souche a été appliqué à deux organes fort distincts, savoir : à de vrais rhizômes ou même à des tiges enfouies sous la terre, comme on le pratique dans la culture de la vigne, et dans les Dicotylédones, à la base ou partie axile plus ou moins conoïde du corps radiculaire. On mettra fin à cette confusion, soit en renonçant tout-à-fait au mot souche, soit en ne se servant de celui-ci que pour désigner le corps des racines pivotantes.

§ II. Anatomie de la Tige.

Tandis que, comme nous le rappellerons plus loin, la structure des feuilles des Orchidées épidendres a déjà été l'objet de savantes recherches, celle de la tige de ces végé-

taux intéressants a été négligée jusqu'à ce jour. Les morphologistes, frappés de la forme du renflement prononcé qu'offre à sa base la tige d'un grand nombre d'espèces, se sont empressés de créer, pour désigner ces parties renflées, un nom, celui de *bulbotige*. Mais l'absence de caractères anatomiques de nature à faire distinguer des tiges ordinaires les bulbotiges, qui n'offrent en propre qu'une plus grande prédominance du tissu parenchymateux, nous oblige à réunir les unes et les autres dans une même étude.

Nous examinerons successivement, dans les principaux genres des Orchidées épiphytes, l'épiderme, le parenchyme, la zône fibro-corticale et les faisceaux ligneux ou fibro-vasculaires, parties constituantes de la tige.

I. Épiderme. — Comme celui du rhizôme et des feuilles, mais contrairement à l'épiderme de leurs racines et à celui de quelques *Cactus*, etc., pourvus de racines aériennes, le système épidermoïdal de la tige est habituellement formé d'une seule assise de cellules. Tantôt d'ailleurs, comme dans les *Pleurothallis prolifera* et *spatulata*, le *Liparis lanceolata*, le *Vanilla planifolia* et le *Physosiphon Loddigesii*, les parois des cellules sont minces ; tantôt au contraire, comme dans le *Bolbophyllum Careyanum*, le *Dendrobium fimbriatum*, les *Epidendrum crassifolium* et *E. Inosmum*, le *Lælia anceps*, le *Brassavola venosa*, le *Cattleia*, le *Maxillaria tenuifolia*, le *Catasetum ligulatum*, le *Cymbidium sinense*, les *Oncidium*, le *Vanda recurva*, etc., ces parois ont une épaisseur considérable. En somme, les cellules épidermiques à parois épaissies représentent l'état le plus ordinaire, tandis que les épidermes à cellules minces sont de beaucoup les plus rares dans la tige des Orchidées épidendres.

La *pellicule épidermique* ou cuticule, cette couche continue sur-épidermique qu'avaient entrevue Bénédicte de

Saussure et Hedwig, qui a pris définitivement place dans l'anatomie végétale par suite des recherches de M. Adolphe Brongniart, et à la connaissance intime de laquelle ont ajouté les observations de Meyen, de MM. Hugo de Mohl, Payen, Trécul, etc., atteint souvent à une épaisseur considérable.

C'est elle qui, moulée à la surface externe des cellules de l'épiderme dont parfois, comme chez le *Brassavola venosa*, elle se distingue assez bien par suite d'une sorte de décollement, forme en réalité l'épaississement du système épidermique. Dans plusieurs Orchidées épidendres la pellicule épidermique ne prend pas de développement sensible, bien que les cellules de l'épiderme tranchent sur celles du parenchyme par leur forme tabulaire; chez aucune de ces plantes elle n'existe à l'exclusion de l'épiderme. Cette existence de la pellicule épidermique quand l'épiderme lui-même est regardé comme absent ne peut-elle d'ailleurs s'expliquer par ce fait que les épidermes les plus caractérisés par la forme et la texture de leurs cellules passent insensiblement chez certaines espèces à la nature du parenchyme? J'avoue que je suis porté vers cette manière de considérer les choses, quand je compare la structure de la fronde du *Ceratopteris thalictroides*, espèce surtout donnée comme exemple de pellicule n'ayant pas d'épiderme pour substratum, à celle d'un grand nombre d'autres végétaux, de ceux surtout qui sont aussi à demi aquatiques.

II. PARENCHYME. — Les tissus utriculaires qui forment le parenchyme de la tige des Orchidées épidendres se présentent, au point de vue de la comparaison de la portion externe ou corticale et de la portion interne ou médullaire de celui-ci, sous trois états généraux ou types, entre lesquels existent d'ailleurs, comme entre toutes les distinctions faites plus par les naturalistes que par la nature, des organisations de passage ou de transition.

Dans le premier type, offert par le *Pleurothallis spatulata* et le *Dendrobium fimbriatum*, type qui n'est pas à beaucoup près le plus commun, comme on pourrait être porté à l'admettre en partant des idées qui ont cours sur l'homogénéité théorique de la structure des monocotylédones, le parenchyme est sensiblement identique, tant par la structure des parois des utricules que par le contenu de celles-ci, dans toute l'épaisseur de la tige.

Pendant que l'homogénéité de texture et de contenu des utricules caractérise le premier type, le second a pour caractère des différences soit dans la paroi même des cellules, soit plus souvent dans la nature des matières contenues, soit à la fois dans la structure des utricules et dans les substances déposées à leur intérieur. Dans le premier de ces cas rentre, jusqu'à un certain point, l'*Epidendrum cochleatum*; dans le second cas se placent d'une part le *Pleurothallis prolifera*, le *Liparis lanceolata*, le *Bolbophyllum Careyanum*, la plupart des *Epidendrum*, le *Brassavola venosa*, le *Cattleia Forbesii*, le *Catasetum intermedium* et le *Cymbidium sinense*, dont le parenchyme interne se distingue du parenchyme externe ou sous-épidermoïdal en ce qu'il contient de la fécule au lieu de chlorophylle, d'autre part le *Lælia anceps* et le *Vanda recurva* dont le parenchyme central est habituellement formé d'utricules ne contenant ni fécule ni chlorophylle; enfin, comme se rattachant au troisième cas, savoir à celui des plantes dont le parenchyme interne diffère du parenchyme externe à la fois par la structure et par le contenu des utricules, je citerai le *Cattleia Mossiæ*, dont les utricules de l'intérieur sont ordinairement remplies de fécule et à parois unies ou simples, tandis que celles de la périphérie sont souvent à la fois comme chromulifères et à parois ponctuées.

Le troisième type offre, comme le second type, des diffé-

rences entre le parenchyme de l'intérieur et le parenchyme de la région externe, mais avec ce caractère de plus, que les deux portions de parenchyme sont isolées l'une de l'autre par l'interposition d'un cercle fibreux complet. Dans cette organisation, qui rappelle à certains égards celle des tiges d'un grand nombre de dicotylédones, on peut, sans s'écarter des analogies et sans donner aux idées que rappellent les mots une extension trop grande, désigner le parenchyme externe par celui de parenchyme cortical et le parenchyme intérieur par celui de moëlle. Cet isolement du parenchyme médullaire et du parenchyme cortical ou herbacé, plus commun d'ailleurs dans les pédicelles dont il est presque un des attributs, que dans les tiges proprement dites, peut être le résultat d'organisations qui du reste ne sont pas identiques.

Ainsi dans le *Vanilla planifolia* il est produit par une zône fibro-corticale distincte de tous les faisceaux fibro-vasculaires ou ligneux, tandis que dans le *Physosiphon Loddigesii* il se rattache à l'existence d'un cercle prosenchymateux auquel sont adossés, en une série régulière, tous ou presque tous les faisceaux fibro-vasculaires de la tige. Dans le *Vanilla* comme dans le *Physosiphon*, les utricules de la moëlle diffèrent de celles du parenchyme herbacé par le manque habituel de chlorophylle et par les ponctuations de leurs parois.

Le *Pleurothallis prolifera* offre presque, sous le rapport qui nous occupe, la structure du *Vanilla*. Toutefois chez lui le cercle fibro-cortical, brisé sur plusieurs points, laisse communiquer largement le parenchyme externe avec le parenchyne interne.

Je viens d'examiner les différences générales qui se présentent quand on considère, en les comparant l'une à l'autre dans leur ensemble, les portions externe et interne du paren-

chyme, il reste à signaler celles qu'on constate quand on a égard uniquement à la nature propre des utricules et abstraction faite de leur siège. Laissant de côté, comme moins important, ce qui tient à la forme même et aux dimensions, d'ailleurs assez variables, des utricules, je ne m'arrêterai qu'aux matières renfermées dans les cavités de celle-ci et à la texture de leurs parois.

Les parois des utricules sont assez souvent simples, c'est-à-dire non marquées de ponctuations, de raies ou de lignes diverses, mais fréquemment elles n'offrent pas le même caractère de simplicité. Tantôt alors les parois se marquent de ponctuations sensiblement arrondies comme sur les utricules du parenchyme intérieur du *Vanilla*, du *Physosiphon;* tantôt les ponctuations arrondies font place à des ellipses, comme dans le *Pleurothallis prolifera* et sur quelques unes des utricules des *Epidendrum crassifolium, E. Inosmum*, du *Brassavola venosa*, du *Lælia anceps*, de la plupart des *Cattleia, Catasetum, Cymbidium*, etc.; tantôt, au lieu de points arrondis et d'ellipses, les parois portent des réticulations diverses, ainsi qu'on le voit dans beaucoup d'*Oncidium*, le *Bolbophyllum Careyanum*, plusieurs *Epidendrum*, le *Lælia anceps*, etc.; enfin, et c'est là un cas si fréquent qu'on pourrait citer à l'appui le plus grand nombre des Orchidées épiphytes, les cellules offrent des spirales les unes simples, les autres doubles ou triples, là parallèles et ici diversement entrecroisées. Telle est la fréquence des utricules spiralées que, si elles ne paraissaient manquer tout-à-fait dans certaines espèces, telles que le *Vanilla planifolia*, les *Pleurothallis prolifera* et *spatulata*, etc., on serait porté à les regarder comme caractéristiques des tiges des végétaux qui nous occupent; mais l'existence d'utricules spiralées n'est pas plus ici un caractère absolu dans les tiges que dans les feuilles. Les lames qui forment

les spirales peuvent d'ailleurs se dérouler, comme on l'observe chez les trachées. Assez souvent aussi la paroi des utricules vieillies, détruite dans les intervalles qui séparent les lames spirales, se présente à jour et comme éraillée. Fréquemment j'ai pu constater que la lame spirale était franchement interne à la paroi de la cellule mère; dans aucune plante je n'ai pu acquérir la certitude qu'elle fût extérieure à celle-ci.

Le *contenu* des utricules peut être aussi indiqué à grands traits quoique avec une exactitude suffisante. La portion externe du parenchyme renferme habituellement des granules verts assez gros. Le parenchyme interne est fréquemment féculifère, notamment dans les bulbotiges, où la fécule emmagasinée forme une réserve d'aliments pour la plante : très variables d'ailleurs par leurs formes et leurs dimensions, les grains d'amidon sont le plus souvent arrondis ou ovoïdes et ne mesurent que 0^{mm} 008 dans le *Pleurothallis*, tandis que dans le *Liparis lanceolata* ils se présentent sous la forme de belles ellipses pouvant atteindre à une longueur de $0^{mm}08$! Dans presque toutes les Orchidées épiphytes on constate l'existence d'un certain nombre d'utricules à raphides; mais c'est inutilement que j'ai recherché, même dans le parenchyme immédiatement sous-épidermoïdal du *Vanilla*, les représentants de ces cristaux octaédriques qui sont placés un à un dans chacune des cellules (excepté dans celles qui avoisinent immédiatement les stomates) de l'épiderme. Des gaz existent fréquemment dans les cellules spiralées, qui, quoique le plus souvent vides de tous granules organiques, peuvent cependant contenir de la chlorophylle et de la fécule.

III. Système fibro-cortical. — Le système fibro-cortical n'a pas, dans la plupart des tiges des Orchidées épiphytes, d'existence propre ou indépendante des faisceaux fibro-

vasculaires. Mais il n'en est plus de même dans un certain nombre de ces plantes, où on le voit prendre un développement notable en s'isolant sur quelque point compris entre l'épiderme et les faisceaux fibro-vasculaires. Alors deux cas se présentent : ou, ce qui est l'état le moins ordinaire, le système fibro-cortical est engagé dans l'épaisseur du parenchyme qui l'enveloppe du côté externe aussi bien que du côté interne, ou ce système est immédiatement sous-épidermique et ne touche au parenchyme, auquel il est alors concentrique, que par son côté interne. Au premier cas se rattache le *Vanilla planifolia*; au second appartiennent au contraire les *Pleurothallis prolifera* et *spatulata*, le *Dendrobium fimbriatum*, l'*Epidendrum crassifolium*, le *Brassavola venosa;* les *Cattleia crispa*, *C. Mossiæ* et *C. Forbesii*.

Deux choses frappent tout d'abord dans le système fibro-cortical des Orchidées épiphytes, savoir : en premier lieu, l'existence non très rare de ce système dans un groupe de la classe des plantes monocotylédones qu'il y a peu d'années encore on regardait comme en étant toujours dépourvues; secondement, la situation fréquente de ce système, non, comme dans la généralité des Dicotylédones, sous le parenchyme cortical ou, tout au moins, dans l'épaisseur de ce parenchyme, mais extérieurement à lui ou exactement sous l'épiderme.

Il est d'ailleurs digne de remarque qu'à cet égard des différences peuvent exister, dans une même plante, entre le rizhôme et la tige proprement dite. Ainsi, dans le *Bolbophyllum Careyanum*, le système fibro-cortical du rizhôme est enveloppé par le parenchyme, tandis que celui de la tige est sous-épidermique.

Une autre observation est que les fibres corticales se disposent habituellement, quel que soit d'ailleurs leur siège

par rapport au parenchyme et à l'épiderme, en une couche continue, et non en paquets ou faisceaux isolés les uns des autres : quelques réserves doivent sans doute être faites pour le *Lælia anceps* et quelques autres espèces. Je n'ai même pas observé, dans les tiges, ces brisures du cercle fibro-cortical qui existent dans le rhizôme du *Bolbophyllum*.

Les racines nous ont offert, chez les *Oncidium*, l'analogue de la couche fibro-corticale sous-épidermique qui vient d'être signalée dans les tiges. Toutefois, par la nature des éléments à parois peu épaisses et portant des raies, des spires et des réticulations diverses, cette couche corticale des *Oncidium* me paraît se rapprocher plus spécialement de ces cellules particulières du système cortical sur lesquelles M. Hugo de Mohl a récemment, dans un mémoire écrit d'un point de vue élevé, appelé l'attention du monde savant (1).

Les fibres des cercles corticaux des tiges nous ont toujours (?) paru être des fibres ponctuées pareilles à celles qu'on trouve dans la plupart des libers. Nous n'avons pas remarqué qu'elles fussent séparées par une zône de fibres minces, ou cambiales, du parenchyme qu'elles circonscrivent.

IV. Du système fibro-vasculaire, ordinairement dit sytème ligneux. — Nous considérons le système fibro-vasculaire de la tige dans la *disposition* et dans la *structure* intime de ses parties constituantes.

Comme dans la plupart des plantes monocotylédones, le corps fibro-vasculaire est constitué par un certain nombre de paquets ou faisceaux immergés dans la portion interne du tissu parenchymateux. La disposition des paquets les

(1) M. Hugo de Mohl, *Botan. Zeitung*, 1855, col. 873, *Ann. des Sc. Nat.* 1856, p. 141.

uns par rapport aux autres paraît tout d'abord, dans les cas les plus nombreux, n'être soumise à aucun ordre, mais presque toujours alors un examen attentif permet de reconnaître que ces faisceaux sont assez régulièrement ordonnés sur des cercles concentriques, qu'une couche plus ou moins épaisse de parenchyme sépare les uns des autres. Cette disposition des faisceaux sur des lignes circulaires, difficile à démêler quand, celles-ci étant en grand nombre (*Bolbophyllum Careyanum*), leurs éléments se pressent les uns les autres, est au contraire fort évidente dans celles des tiges dont les faisceaux sont en petit nombre (*Liparis lanceolata etc.*). Il arrive ici ce que chacun a pu observer sur les étamines. Celles-ci sont-elles peu nombreuses (*Oxalis, Geranium, etc.*), il est aisé de reconnaître et leur disposition verticillée et le verticille auquel chacune d'elles doit être rapportée ; sont-elles au contraire réunies en grand nombre, comme dans les *Malvacées*, etc., il semble que le désordre seul préside à leur arrangement.

Aux faisceaux fibro-vasculaires s'ajoutent, chez quelques Orchidées (*Physosiphon Loddigesii*) un cercle fibro-prosenchymateux qui donne au système ligneux de ces espèces l'apparence de celui d'une dicotylédone. Alors les faisceaux, souvent réduits à une seule zône, s'adossent régulièrement au cercle précédent ; parfois cependant un ou plusieurs faisceaux sont épars dans la moëlle ou le parenchyme central.

Si maintenant nous recherchons quelle est la structure intime ou la composition élémentaire des faisceaux, nous reconnaîtrons qu'à quelques différences près tenant à la proportion de chacun des éléments, tous les faisceaux fibro-vasculaires ont sensiblement la même structure dans une même plante.

Mais si, dans une espèce donnée, tous les faisceaux ont

entre eux la plus grande ressemblance, ils peuvent différer beaucoup avec les genres, et, parfois aussi, avec les espèces elles-mêmes.

La composition des faisceaux est plus ou moins complexe. Les uns, et ce sont les plus composés, sont formés de vaisseaux et de trois sortes de fibres; d'autres n'ont, avec les vaisseaux, que des fibres de deux sortes; dans les plus simples, l'élément fibreux est réduit à une seule forme.

Les faisceaux à trois sortes de fibres se ressemblent beaucoup, tant par la nature propre de chacun de leurs tissus élémentaires que par l'arrangement réciproque de ces tissus (réserve faite de la disposition des vaisseaux les uns par rapport aux autres). Nous prendrons au hazard, comme exemple, le *Liparis* ou le *Bolbophyllum*, qui offrent la structure suivante : *a*, à la périphérie et du côté extérieur des faisceaux sont d'épaisses fibres ponctuées disposées en une section de cercle dont les extrémités s'avancent plus ou moins et peuvent même, en se prolongeant et se rencontrant vers l'intérieur, compléter un cercle qui alors forme une enveloppe continue au reste du faisceau; *b*, à l'intérieur du cercle ou de la section du cercle des fibres épaisses *a*, et adossé à la portion moyenne, est un paquet de fibres minces non ponctuées et étroites, souvent granulifères, répondant à ce qu'on a successivement considéré comme vaisseaux du latex ou comme tissu du cambium; *c*, plus intérieurement que les éléments *b*, sont placés les vaisseaux, sur l'arrangement et la nature desquels nous entrerons plus loin en quelques détails; *d* enfin se trouvent, placées du côté interne des vaisseaux que parfois elles entourent complètement, des fibres qui tantôt se rapprochent des fibres *a* par leurs ponctuations tout en se distinguant par une moindre épaisseur de leurs parois, (*Bolbophyllum etc.)*; tantôt s'éloignent beaucoup de ces fibres *a* par leurs parois très minces

et non ponctuées qui établissent un rapport entr'elles et les fibres plus étroites, plus longues et encore plus minces décrites en *b*.

Les faisceaux dans lesquels les fibres sont réduits à deux des trois formes qui viennent d'être indiquées en *a*, en *b* et en *d* manquent les unes de la forme *b* (*Maxillaria, Vanda, Cattleia spec.*) les autres de la forme *d* (*Brassavola venosa.*)

Enfin les faisceaux les plus simples, ceux dans lesquels une seule sorte de fibres est associée aux vaisseaux, sont réduits à la forme *a* (*Lælia anceps, Cataseti, Cymbidii* et *Epidendri spec.*). Une mention spéciale doit être faite des larges aréoles qui, dans le *Catasetum lingulatum* et le *Cymbidium sinense,* remplacent les ponctuations des fibres ligneuses ordinaires.

Les vaisseaux se disposent dans les faisceaux d'après deux modes. Dans l'un de ceux-ci, le plus rare parmi les Orchidées épidendres quoiqu'il soit le plus commum dans l'ensemble des végétaux, les vaisseaux sont isolés les uns des autres par l'interposition des fibres (*Vanilla, Aerides, Pleurothallis*); dans le second mode, qui se retrouve surtout chez les végétaux parasites, les vaisseaux, tous immédiatement contigüs, se pressent en un paquet qu'enveloppent ordinairement de toutes parts les fibres du faisceau (*Liparis, Bolbophyllum, Epidendrum, Brassavola, Lælia, Catasetum, Cymbidium, Vanda, etc.*)

Le rapport, assez constant, que j'ai plusieurs fois signalé entre la forme des vaisseaux et leur groupement ou leur disposition éparse est d'une constatation facile parmi les Orchidées. Avec l'isolement des vaisseaux coïncide leur forme en tube arrondi ; avec leur groupement en paquets, leur forme prismatique.

§ III. Anatomie de la Tige florale.

La structure des tiges florales ou des pédoncules n'a pas été étudiée jusqu'à ce jour par comparaison à la structure des tiges proprement dites, tant on était convaincu de l'identité des deux organes. Les fleurs, disait-on avec beaucoup de raison, se composent de feuilles modifiées en vue de la fonction spéciale qu'elles ont à remplir. Et comme on pensait que les modifications ne portaient que sur les appendices sans atteindre le support de ceux-ci, on n'avait émis aucun doute sur l'identité de structure des axes à feuilles et des axes à fleurs. Des différences habituellement fort appréciables établissent cependant une distinction entre les tiges et les pédoncules; les Orchidées épidendres suffiraient, malgré leur structure plus homogène que celle de beaucoup d'autres végétaux phanérogames, à établir cette distinction.

Quelques unes de ces plantes, parmi lesquelles je citerai en particulier le *Physosiphon Loddigesii* et le *Vanilla planifolia*, n'ont pas les pédoncules notablement différents de la tige elle même; mais il n'en n'est pas de même du *Maxillaria tenuifolia*, du *Catasetum intermedium*, de l'*Oncidium juncifolium*, du *Lælia anceps*, et de beaucoup d'autres Orchidées

Chez le *Maxillaria*, en effet, les pédicelles se distinguent nettement de la tige : *a*, par le manque constant de lacunes dans l'épaisseur du parenchyme; *b*, par la forme des cellules épidermiques; *c*, par les trachées vraies, dont la proportion dans la masse du système vasculaire est beaucoup plus grande que dans la tige.

La tige florale de *Catasetum intermedium* diffère de la tige proprement dite de la même plante, comme dans le *Maxillaria tenuifolia*, par la nature des cellules de l'épiderme, par l'absence de lacunes du parenchyme, et par les trachées

plus nombreuses et plus facilement déroulables. Mais elle est de plus caractérisée par quelques différences dans la composition des faisceaux ligneux et surtout par l'existence d'un cercle complet de tissu fibro-prosenchymateux recouvert extérieurement par le parenchyme cortical et servant, par sa face interne, d'appui aux faisceaux ligneux qui s'ordonnent presque tous sur une ligne circulaire et affectent, par suite, une disposition beaucoup plus régulière que dans la tige.

L'*Oncidium juncifolium* a, comme le *Catasetum intermedium*, sa tige florale bien caractérisée par l'existence d'un cercle fibro-prosenchymateux complet auquel sont régulièrement adossés la totalité ou la presque totalité des faisceaux ligneux. Chacun de ceux-ci est d'ailleurs composé: *a*, du côté extérieur, par d'épaisses fibres ligneuses ponctuées le plus souvent disposées de telle sorte que sur la coupe transversale elles paraissent former une demi-lune ou un demi-cercle à extrémités atténuées; *b*, à l'intérieur, par un paquet de vaisseaux prismatiques rayés ou annulaires auxquels se mêlent à peine quelques trachées déroulables; *c*, d'un paquet de fibres minces et à parois unies placé entre le paquet vasculaire et la demi-lune (dont il remplit la concavité) du faisceau des fibres ligneuses.

Dans le *Lælia anceps*, enfin, le pédoncule se distingue nettement du bulbo-tige par son cercle fibro-prosenchymateux, par la concentration de ses faisceaux à la périphérie de la moelle qui devient lacuneuse dans la région axile, par la lacune qui se produit fréquemment dans l'épaisseur des faisceaux ligneux eux-mêmes par destruction d'une portion des tissus, et surtout par l'existence d'un grand nombre de trachées bien déroulables.

On pourrait multiplier les citations de faits établissant la distinction anatomique qu'il faut faire entre les axes de nutrition et les axes floraux; mais ceux que je viens d'exposer

suffisent à cette démonstration, peut-être cependant moins absolue chez les Orchidées épidendres que dans la plupart des autres végétaux.

§ IV. Anatomie des Feuilles.

Les feuilles des Orchidées épidendres ont une structure qui diffère à plusieurs égards de celle des autres végétaux, et qui, à ce titre, mérite toute l'attention des anatomistes. Rappeler qu'en ces derniers temps un savant botaniste a émis l'opinion que c'est spécialement par leurs feuilles que ces plantes puiseraient dans l'atmosphère, non seulement les gaz, mais encore les liquides nécessaires à l'entretien de leur vie, c'est dire aussi de quel intérêt est pour le physiologiste l'étude à laquelle nous allons nous livrer. Nous considérerons successivement dans les feuilles l'*épiderme*, le *parenchyme*, et enfin, le *sytème fibro-vasculaire*.

1. Épiderme. — Les cellules de l'épiderme des feuilles des Orchidées épiphytes sont généralement disposées sur une simple assise, même dans celles de ces feuilles qui sont de consistance coriace. Les cellules épidermiques varient assez habituellement suivant les espèces, quant à la forme de leur face en contact avec l'air. Assez régulièrement hexagonales dans le *Bolbophyllum Careyanum*, le *Pleurothallis prolifera*, le *Physosiphon Loddigesii*, le *Liparis lanceolata*, etc., elles affectent des formes sensiblement différentes dans l'*Epidendrum cochleatum* et l'*Epidendrum Inosmum*. Dans aucune espèce je n'ai observé ces cellules à contours fortement sinueux qui constituent si fréquemment l'épiderme des feuilles chez les autres végétaux.

Les parois des cellules sont le plus souvent d'une notable épaisseur (*Bolbophyllum* Pl. II); parfois cependant, comme dans les *Pleurothallis prolifera* et *P. spatulata*, elles sont

presque aussi minces que celles du parenchyme sous-jacent. Mais ce dernier état, à la fois favorable à l'absorption et à l'exhalaison des liquides, est vraiment l'exception dans le groupe des Orchidées épiphytes, dont les feuilles semblent plutôt organisées en vue d'une faible et très lente déperdition des liquides que contient le parenchyme.

La cuticule ou *pellicule épidermique*, ordinairement fort épaisse, affecte dans beaucoup d'espèces une texture plus ou moins granuleuse qui se traduit par diverses rugosités de la surface, comme on peut le voir dans le *Bolbophyllum Careyanum*, le *Physosiphon*, etc. L'épaississement de la cuticule peut prendre un développement spécial et extrême sur les points correspondants au milieu de chacune des cellules épidermiques sous-jacentes; alors se produisent ces bombements ou reliefs en forme de segment de sphère qui s'élèvent de la surface de l'épiderme dans le *Brassavola venosa* et l'*Oncidium juncifolium*.

Divers corps peuvent être contenus dans la cavité des cellules de l'épiderme. Tantôt, comme dans le *Pleurothallis prolifera*, ce sont des grains de chlorophylle, tantôt des grains incolores ou des gouttelettes huileuses comme dans le *Physosiphon* et *l'Aerides triangularis*, tantôt enfin, comme dans le *Vanilla planifolia*, ce sont des cristaux qu'on observe dans ces cellules.

Des *stomates* existent sur toutes les feuilles des Orchidées épidendres. Mais, tandis que dans quelques unes (*Brassavola venosa, Oncidium juncifolium*), ils existent à la fois à la face supérieure et à la face inférieure, chez les autres (*Liparis lanceolata*, *Dendrobium fimbriatum*, *Epidendrum cochleatum*, *E. crassifolium*, *Vanillæ* sp., etc.), ils appartiennent exclusivement à la face inférieure. Je n'ai rencontré aucune espèce dont les feuilles portassent des stomates à la face supérieure seule, et il n'est pas vraisem-

blable qu'un tel fait, dont les analogues doivent être recherchés parmi les végétaux à feuilles flottantes, se retrouve jamais parmi les Orchidées épiphytes, et ce nonobstant les nombreuses singularités de structure déjà offertes par celles-ci dans la structure de leurs organes foliacés.

Indépendamment des stomates ordinaires, on trouve chez quelques Orchidées épiphytes des perforations épidermiques qui pénètrent plus ou moins profondément dans le parenchyme de la feuille, et qui, au lieu d'être bordées par deux cellules labiales susceptibles de se rapprocher ou de s'écarter pour fermer ou pour agrandir la bouche épidermique, se présentent sous l'un des deux états suivants:— Les unes de ces perforations sont creusées au milieu même d'une cellule épidermique autour de laquelle sont symétriquement disposées en cercle les cellules contigües, ainsi que je l'ai vu dans le *Bolbophyllum Careyanum* (Pl. II, Fig. 2''''); les autres se présentent comme de simples pertuis laissés par l'écartement des cellules voisines. Ces dernières ne seraient-elles pas simplement le second âge des premières, caractérisé par la destruction complète de la cellule d'abord perforée à son centre? A l'appui de cette opinion je citerai le *Pleurothallis spatulata*, plante dans laquelle j'ai vu la cellule perforée réduite à un fort bourrelet appliqué contre les cellules voisines dont elle ne semblait plus représenter qu'un épaississement marginal.

Quelles sont l'origine et la fonction de ces pertuis, qu'ont successivement observés, avant nous, Meyen, M. Schleiden et M. Trécul?

Les pertuis sont, pour Meyen, des stomates.

Pour M. Schleiden, qui, comme Meyen, les a observés sur le *Pleurothallis ruscifolia*, ils seraient les analogues des cavités laissées sur les feuilles des Nymphéacées ou de l'*Acrostichum alcicorne*, par la chûte de poils profonds.

M. Trécul, qui les a vus dans le *Physosiphon Loddigesii*, dans le *Lepanthes spatulata* et chez diverses espèces de *Pleurothallis*, les considère comme le canal excréteur d'appareils glanduleux auxquels il donne le nom de *glandes cryptoïdes*. Il incline d'ailleurs, sur ses propres observations, vers cette opinion de Schleiden, que chaque pertuis est formé par la chûte d'une cellule.

Ainsi: quant à l'origine, déstruction d'une sorte de poil profondément engagé entre les cellules du parenchyme; et quant à la fonction, stomate suivant Meyen, glande d'après M. Trécul, telles sont les opinions émises sur les pertuis de la feuille d'un certain nombre d'Orchidées épidendres.

Comme MM. Schleiden et Trécul, j'admets que l'ouverture de la perforation peut résulter de la destruction d'une cellule; mais j'ajoute que dans plusieurs espèces cette ouverture est creusée au centre même d'une cellule, comme il arriverait, par exemple, à un stomate ordinaire, si la cellule mère de ses deux cellules marginales ne se divisait que dans sa portion centrale, ou, si, après s'être partagée, elle redevenait simple par la soudure complète des extrémités des deux cellules provenant de son dédoublement.

Sur la question de fonction, j'admets volontiers, avec M. Trécul, que les pertuis donnent issue à une matière hydrocarbonée plus ou moins oléo-résineuse; mais, attendu que cette matière transsude d'autres points de l'épiderme sur les feuilles munies de pertuis, et de toute la surface épidermique des feuilles qui en sont privées, je ne saurais voir en ces derniers des appareils glanduleux. Je n'examinerai pas jusqu'à quel point l'existence d'utricules épidermoïdales, que M. Trécul dit tapisser toute la cavité des glandes cryptoïdes, est favorable à l'action de celles-ci; mais j'avouerai que, comme à M. Schleiden, il ne me paraît pas que l'épiderme

fasse une rentrée dans les pertuis pour le revêtir jusqu'à son fond.

Les pertuis jouent-ils, comme le pensait Meyen, qui le premier les découvrit, le rôle de stomates? Contre cette opinion je ferai remarquer : *a*, que dans le *Bolbophyllum Careyanum*, le *Pleurothallis spatulata*, le *Physosiphon Loddigesii*, ils existent à la face supérieure de la feuille, tandis que c'est à la face inférieure que se trouvent les stomates de la même plante; *b*, qu'un caractère des stomates est de pouvoir s'ouvrir et se fermer suivant les besoins de la plante, tandis que les pertuis paraissent ne pouvoir se fermer; *c*, que dans quelques cas, ces pertuis s'arrêtent à la surface du parenchyme, au lieu de correspondre à des chambres creusées entre les utricules de celui-ci; *d*, que la matière verte est rare dans les utricules qui tapissent les pertuis. A l'appui de l'opinion de Meyen je trouve au contraire les faits suivants : *a*, il n'est pas rare que dans les Orchidées des stomates existent sur les deux faces des feuilles (*Brassavola venosa Oncidium junceum*, etc.), et d'ailleurs des pertuis existent, entremêlés aux vrais stomates, à la face inférieure des feuilles du *Bolbophyllum*; *b*, certains stomates paraissent, surtout dans les groupes inférieurs des végétaux, privés de la faculté de se fermer; *c*, en la plupart des cas, les pertuis répondent, comme les vrais stomates, à des cavités du parenchyme.

Les faits qui viennent d'être rapportés indiquent déjà que l'opinion de Meyen n'est pas insoutenable; voici une observation qui paraît établir qu'elle est fondée de tous points. Elle m'a été fournie par le *Vanda recurva* Hook. (*Sarcanthus rostratus* Lindl.)

Le *Vanda* présente à la face inférieure de ses feuilles, entre des cellules plus ou moins hexagonales à leur contour, d'autres cellules ovales à peu près également distantes les unes

des autres et percées à leur centre d'une ouverture qui ne diffère de celles du *Bolbophyllum*, etc., que par ce qu'elle affecte la forme d'une croix ; chacun des pertuis cruciformes vient s'ouvrir dans une chambre à air creusée au milieu du parenchyme. Aucun appareil semblable n'existe à la face supérieure des feuilles. Or, si l'on considère, d'une part, que les pertuis épidermiques du *Vanda* sont placés exclusivement à la face inférieure de la feuille, comme les stomates ordinaires dans celles (et c'est le plus grand nombre) des Orchidées épidendres qui ne sont pas munies de ces organes à l'épiderme supérieur, qu'aucune Orchidée épidendre n'est privée de stomates et que dès-lors il est logique de penser que dans l'espèce qui semblerait en manquer il y a lieu de considérer comme en tenant lieu les pertuis, d'ailleurs ouverts dans les cellules spéciales et communiquant à de véritables chambres à air ; d'autre part, que les pertuis du *Vanda* ne peuvent être regardés comme différant, par leur nature et leurs fonctions, de ceux observés dans beaucoup d'autres Orchidées, on est conduit à conclure, avec Meyen, que l'histoire de ces pertuis doit être rattachée à celle des stomates. On connaît d'ailleurs de pareils stomates dans un certain nombre de plantes d'une organisation imparfaite avec lesquelles les espèces épiphytes, comme les plantes parasites ou les végétaux aquatiques considérés dans leur ensemble, ont plus d'un point de contact. Et quant au rôle de glandes récemment attribué aux parties qui nous paraissent si décidément devoir être reportées à l'appareil respiratoire, il suffirait, pour le faire rejeter, de se rappeler que le fait, en lui-même fort exact, savoir la sortie de produits de sécrétion par les pertuis des Orchidées, a été observé sur les stomates ordinaires.

Dans la plupart des plantes dicotylédones, les épidermes, au lieu d'être identiques sur les deux faces des feuilles,

diffèrent notablement, soit par la forme des cellules, soit par les stomates qui ordinairement manquent à la face supérieure ou n'y existent qu'en nombre moindre qu'à la face inférieure. Chez les monocotylédones au contraire, comme dans beaucoup de plantes grasses et d'espèces parasites à écailles squamiformes, quelle que soit d'ailleurs la classe de végétaux à laquelle ces dernières séries appartiennent, les deux épidermes sont habituellement semblables, tant par la configuration des cellules que par le nombre des stomates. Or, contrairement à ce que les faits généraux que je viens de rappeler pouvaient faire prévoir, les épidermes des Orchidées épidendres diffèrent généralement l'un de l'autre, sinon par les cellules qui ont souvent entr'elles la plus grande ressemblance, du moins par les stomates qui, dans la très grande majorité des espèces, manquent à l'épiderme supérieur. Comme il sera dit un peu plus loin en traitant du parenchyme, les différences entre les deux épidermes n'entraînent pas aussi souvent ici que dans les autres végétaux des différences correspondantes dans le parenchyme. A cet égard les Orchidées épidendres intéressent comme offrant de fréquentes infractions aux lois ou rapports reconnus dans les autres plantes.

II. Parenchyme.— Le parenchyme des feuilles ne mérite guère, dans la plupart des végétaux, une description spéciale, mais il n'en est plus de même chez les Orchidées épidendres, plantes dans lesquelles il y a à tenir compte d'autres utricules que de celles à parois simples, et qui d'ailleurs diversement disposées, forment la masse parenchymateuse des premiers. Ces éléments de nature spéciale qui ici s'ajoutent aux éléments ordinaires du parenchyme des feuilles, sont les *utricules spiralées*, successivement apperçues par Meyen, par M. Schleiden, par M. Hugo de Mohl et par M. A. Richard, puis en ces derniers temps par M. Trécul, à qui la science

est redevable d'observations nombreuses dont l'importance, déjà grande, eût été plus considérable encore si des circonstances particulières n'avaient porté ce savant et zélé botaniste à presser la publication de son travail.

Les observations de M. Trécul se rapportent, les unes à la présence et à la situation qu'occupent les utricules spiralées dans la masse parenchymateuse, les autres au mode et à l'ordre de formation des spirales de ces utricules. Voici en peu de mots les résultats des recherches de M. Trécul touchant la position et l'ordre de production des cellules spiralées, derniers points sur lesquels mes propres observations me permettent d'avoir une opinion.

Relativement aux cellules spiralées on peut (dit M. Trécul, qui ne comprend pas seulement dans ses aperçus les seules espèces épidendres, mais la famille tout entière,) classer les Orchidées d'après trois types, savoir :

Premier type. — Comme dans le plus grand nombre des plantes, manque complet de cellules spiralées (*Orchis mascula, Gymnadenia conopsea* et *Epipactis palustris* parmi les espèces terrestres, *Dendrobium speciosum* parmi les Orchidées épidendres.)

A ce type doivent être aussi rattachés, parmi les épidendres, le *Dendrobium fimbriatum*, les *Epidendrum crassifolium* et *E. Inosmum*, le *Vanilla planifolia*, les *Cattleia crispa*, *C. Mossiæ* et *C. Forbesii*, le *Maxillaria tenuifolia*, le *Catasetum lingulatum*, le *Cymbidium sinense*, le *Vanda recurva*, et beaucoup d'autres espèces. Ce manque fréquent des utricules spiralées dans le tissu des feuilles des Orchidées épiphytes devra inspirer de la réserve aux botanistes qui seraient tentés d'accorder un rôle très important pour la vie aérienne des espèces, aux utricules spiralées de leurs feuilles.

Deuxième type. — Les utricules spiralées (toutes inco-

lores) sont disposées entre les utricules vertes qui seules sont en contact avec l'épiderme de la feuille (*Bolbophyllum recurvum*, *Megaclinium maximum*, *Saccolobium* et *Pleurothallis* divers).

A ce type, auquel me paraissent appartenir l'*Epidendrum cochleatum*, l'*Aerides triangularis* et l'*Oncidium intermedium*, pourraient être rattachés l'*Oncidium juncifolium* et le *Bolbophyllum Careyanum* (Pl. II.), qui offrent toutefois des utricules spiralées entremêlées aux autres utricules sous-épidermiques. J'ai vu le même fait dans le *Pleurothallis spatulata*, cité par M. Trécul comme exemple de son deuxième type; sans doute que ces différences dans les résultats de l'observation correspondent à des âges différents des tissus où à des différences individuelles.

Troisième type. — Le tissu vert est entièrement isolé de l'épiderme, sur toute l'étendue de la feuille, par des utricules incolores, dont les unes au moins sont spiralées (*Pleurothallis spatulata*, *P. racemiflora*, *P. laxiflora*, *P. panicoïdes*, *Lepanthes cochlearifolia*, et *Physosiphon Loddigesii*).

La disposition symétrique de quelques assises de longues cellules spiralées dirigées perpendiculairement aux faces de la feuille est, dans quelques unes des plantes de ce type, dans le *Pleurothallis spatulata* surtout, des plus remarquables. C'est d'ailleurs parmi ces plantes que se trouve une remarquable exception (dont l'indication se présentera bientôt) à la disposition du parenchyme vert dans l'ensemble des végétaux.

Aux trois types qui précèdent pourraient en être ajoutés quelques autres. Ainsi :

a — Les utricules spiralées sont entremêlées aux cellules vertes, même au contact de l'épiderme (*Bolbophyllum Careyanum*, etc.). Ce cas forme la transition du type 2e au type 3e.

b — Les utricules sous-épidermiques sont ordinairement les seules non spiralées (*Brassavola venosa*). Ce cas est assez l'opposé du type 3e.

c — Les utricules peuvent être toutes spiralées et néanmoins, être vertes (*Lælia anceps*).

D'autres faits, plus ou moins différents de tous les précédents, seront sans doute observés, ce qui aura pour effet, en multipliant les *types*, de les faire passer les uns aux autres, c'est-à-dire de les faire disparaître pour leur substituer un nombre assez considérable d'états ou *cas*.

Un point de l'histoire des cellules spiralées qui doit être modifié, est celui relatif à la matière verte que l'on croyait ne jamais exister dans ces cellules. Tel est bien, en effet, le cas le plus ordinaire; mais on peut voir que cette matière existe dans les utricules franchement spiralées du *Brassavola venosa*, du *Lælia anceps*, etc.

Parfois les parois des cellules porteraient, suivant M. Trécul, des réticulations. Signalé par M. Trécul dans l'*Epidendrum fragrans*, ce cas doit être fort rare. Il ne faudrait pas prendre pour des réticulations ou de larges ponctuations les dépressions ou impressions des utricules qu'on observe dans le *Bolbophyllum*, le *Lælia*, divers *Cattleia*, etc.

Si l'on compare, sous le rapport des spirales, les feuilles aux tiges d'une même plante, on trouve qu'assez fréquemment il existe dans celles-ci des utricules spiralées qui manquent aux feuilles; cette observation peut être faite sur l'*Epidendrum crassifolium*, le *Maxillaria tenuifolia* et le *Catasetum lingulatum*. Chez d'autres plantes (*Epidendrum cochleatum*, *Bolbophyllum Careyanum*), la différence est seulement du plus au moins, les tiges étant d'ailleurs les plus riches en spiricules. Un cas, sans doute beaucoup plus rare que les précédents, et que je n'ai encore observé que dans le *Pleurothallis spatulata*, est celui où les feuilles ont des utricules spiralées qui font défaut à la tige.

Les réticulations peuvent, parallèlement aux spirales, exister dans la tige et manquer dans les feuilles (*Cattleia crispa* et *C. Mossiæ*).

On sait que dans la grande majorité des plantes (dans les Dicotylédones surtout), le parenchyme des feuilles est de deux sortes, dont chacune occupe une position donnée. Sous l'épiderme de la face supérieure, et perpendiculairement à celle-ci est le parenchyme *vert et dense* que forment des cellules oblongues ou ovées étroitement pressées entr'elles; du côté de la face inférieure se trouve au contraire un parenchyme lâche et souvent caverneux dont les utricules ne contiennent que peu de matière verte. Telle est aussi la structure de quelques Orchidées épidendres dans lesquelles il faut compter, sous quelques réserves pour une ou deux assises de petites utricules immédiatement sous-épidermiques, le *Bolbophyllum Careyanum*, le *Cattleia crispa* et le *C. Mossiæ*.

Le cas le plus ordinaire est, comme en beaucoup de monocotylédones, que le parenchyme ait sa matière verte répartie à peu près indifféremment dans toute sa masse, ou tout au moins, à peu près également vers les deux faces de la feuille.

Mais le fait qui me paraît être de tous le plus remarquable dans l'histoire du parenchyme des Orchidées épiphytes, est celui que j'ai observé dans le *Pleurothallis spatulata* et le *Physosiphon Loddigesii*. Contrairement en effet à ce qui a lieu dans la généralité des végétaux qui ont vers la face supérieure des feuilles leur parenchyme vert et dense, c'est près de la face inférieure elle-même, dont il n'est séparé que par une assise d'utricules spiralées incolores, qu'est placé ce parenchyme.

J'ai fait la remarque que des rapports d'une assez grande constance et qui peuvent être formulés comme il suit, rattachent le parenchyme à l'épiderme des feuilles :

1er Rapport. Si les épidermes des deux faces de la feuille se ressemblent, tant par leurs cellules que par leurs stomates, le parenchyme est homogène, ou du moins, symétrique et divisible en deux parties semblables par un plan qui passerait au milieu de la feuille parallèlement à ses faces. Ici se placent le *Pleurothallis prolifera*, les *Oncidium intermedium* et *O. juncifolium*.

2e Rapport. — Si les épidermes des deux faces de la feuille sont dissemblables ou hétérogènes, le parenchyme est lui-même hétérogène et asymétrique. A ce rapport appartiennent le *Brassavola venosa*, le *Pleurothallis spatulata*, le *Physosiphon Loddigesii*, les *Cattleia crispa* et *C. Mossiæ*.

Aux rapports précédents échappent au contraire le *Vanilla planifolia*, le *Dendrobium fimbriatum*, les *Epidendrum cochleatum*, *E. crassifolium*, *E. Inosmum*, le *Lælia anceps*, le *Vanda recurva*, etc., dont le parenchyme est sensiblement homogène quoique les épidermes des deux faces soient dissemblables. Pour ne pas donner toutefois une trop grande importance aux fréquentes exceptions offertes par les Orchidées à des lois justes pour la grande majorité des végétaux, je dois faire remarquer que dans tous ces cas les différences ne portent pas sur la nature des cellules épidermiques, mais seulement sur les stomates considérés dans leur présence ou leur absence, dans leur nombre relatif et dans leur nature. J'ajouterai que si, avec des épidermes ainsi dissemblables coïncide un parenchyme homogène, je n'ai jamais observé cette autre exception qui consisterait en l'existence d'un parenchyme asymétrique, les épidermes des deux faces étant semblables entr'eux.

Quant à la formation des spirales dans les utricules du parenchyme, elle procéderait, suivant M. Trécul, de la page inférieure à la page supérieure des feuilles. Mes observations me conduisent toutefois à admettre qu'il n'en est pas

toujours ainsi, les spirales pouvant apparaître sur plusieurs points à la fois. Ainsi dans le *Pleurothallis prolifera* et le *Brassavola venosa*, les spirales se montrent à la fois vers les deux faces et dans la partie moyenne de la feuille, et dans l'*Epidendrum cochleatum*, c'est dans la partie moyenne du parenchyme qu'elles apparaissent d'abord pour s'avancer ensuite vers les deux faces de la feuille.

Les réticulations, qui par leur fréquence chez les Orchidées terrestres paraissent remplacer chez elles les spirales des Orchidées épiphytes, présentent comme celles-ci divers cas dans l'ordre de leur développement.

Nous ne terminerons pas sur le parenchyme, sans faire la remarque que des *lacunes* peuvent exister dans son épaisseur (pétioles du *Bolbophyllum*, des *Epidendrum cochleatum* et *E. Inosmum*, du *Cymbidium sinense*).

III. Système fibro-vasculaire. — Le système fibro-vasculaire des feuilles des Orchidées épidendres doit être considéré : *a*, dans le nombre et la disposition des faisceaux qui le forment ; *b*, dans la structure même de ces faisceaux.

Comme chez la plupart des plantes monocotylédones, le nombre des faisceaux est considérable; bien rarement il descend jusqu'à 9 ou 11 (*Physosiphon*, *Sarcanthus*).

La *disposition* des faisceaux offre, ordinairement suivant les genres et quelquefois aussi suivant les espèces, des différences importantes. Ils forment une seule assise, ou se présentent sous un seul plan, dans le *Vanilla planifolia*, le *Bolbophyllum Careyanum*, le *Sarcanthus rostratus*, etc. Je les ai vus sur deux plans dans le pétiole du *Bolbophyllum*. Très fréquemment ils sont disposés sur trois plans, ainsi que le montrent les *Epidendrum*, les *Cattleia*, le *Lælia anceps*, le *Catasetum lingulatum*. Ils peuvent être assez régulièrement placés sur cinq assises, comme dans le *Maxillaria tenuifolia* et l'*Oncidium intermedium*; plus rarement sur quatre, comme

dans le *Cymbidium sinense;* ou enfin, être en nombre indéfini et comme épars dans la masse du parenchyme, ainsi qu'on peut le voir dans l'*Oncidium juncifolium* et le *Brassavola venosa*.

Règle générale : quand les faisceaux sont rangés sur plusieurs plans, ceux de l'assise moyenne sont ordinairement plus gros (et plus composés) que ceux des plans supérieurs et inférieurs.

La disposition des faisceaux peut ne pas être la même dans le pétiole et la lame; si en ce cas le nombre des assises diffère, c'est dans le pétiole que ce nombre est le plus grand.

Les faisceaux des feuilles offrent divers degrés de *composition*. Eu égard à cette dernière et au siège qu'ils occupent, les faisceaux peuvent être divisés en faisceaux du plan médian et en faisceaux voisins des faces de la feuille.

Les faisceaux du plan médian (qui souvent existent seuls) peuvent être désignés aussi sous le nom de faisceaux *majeurs*, eu égard à leur volume plus considérable que celui des faisceaux des plans supérieurs et inférieurs, qu'en raison de leur petitesse on peut distinguer par l'épithète de faisceaux *mineurs*.

Les faisceaux majeurs sont fréquemment, comme les faisceaux fibro-vasculaires des tiges, composés de quatre éléments, savoir: *a*, de fibres épaisses et ordinairement ponctuées qui forment à la masse du faisceau une enveloppe ou complète, ou réduite à une section de cercle qui entoure alors la portion inférieure du faisceau; *b*, de fibres minces et non ponctuées, encore assez épaisses, qui forment habituellement aux vaisseaux une enveloppe immédiate, à moins que celle-ci ne soit interrompue sur un point par le paquet des éléments dits du cambium; *c*, par les fibres groupées en paquet, tenues, très minces et souvent granu-

lifères, forment ce qu'on désigne par le nom de tissu du cambium; *d*, enfin, par les vaisseaux, organes qui sont quelquefois isolés [illegible] fibres *b* (*Liparis lanceolata*, *Pleurothallis spa*[illegible] et *P. prolifera*, *Physosiphon Loddigesii*, *Oncidium intermedium* et *O. juncifolium*), mais qui le plus ordinairement sont réunis en un paquet vers le centre du faisceau (*Maxillaria tenuifolia*, *Bolbophyllum Careyanum*, etc. Pl. II, Fig. 2" et 2‴.).

Le nombre des éléments des faisceaux majeurs paraît se réduire quelquefois à deux [illegible], aux vaisseaux et aux fibres *a* ou *b*; mais il [illegible] de le voir ramené seulement à trois éléments, qui sont les fibres *a*, les éléments *b* ou *c*, et enfin les vaisseaux *d*. Je ne [illegible] jamais vu [illegible] composés d'un seul élément, état qui me paraît ne devoir pas exister pour eux.

Les faisceaux mineurs, qu'on peut dire [illegible] subordonnés, parce qu'ils [illegible], leur existence étant subordonnée à celle des faisceaux majeurs, ou corticaux pour rappeler l'analogie de composition qu'ils offrent avec les faisceaux extérieurs ou corticaux de quelques tiges d'Orchidées [illegible] de fibres épaisses et [illegible] ponctuées [illegible] dans les *Epidendrum Inosmum* [illegible] que dans l'*Oncidium intermedium* et l'*O. junceum*. Une fois, dans l'*Epidendrum* [illegible], [illegible] mineurs se rapprochait de la composition des faisceaux majeurs.

Une structure spéciale, remarquable et [illegible], caractérise les plus gros faisceaux du *Liparis* [illegible].

Il existe fréquemment de grands rapports, on peut dire même, une parfaite identité de structure entre les faisceaux des feuilles et ceux des tiges, comme on peut le voir dans le *Bolbophyllum Careyanum* (Pl. I, Fig. 1' et 1" comparées

aux Fig. 2' et 2"), le *Pleurothallis spatulata*, etc. Mais des différences peuvent toutefois exister. C'est ainsi que le *Vanilla planifolia* a quatre éléments aux faisceaux de la tige et seulement trois à ceux des feuilles, tandis que dans le *Dendrobium speciosum* et le *Liparis lanceolata*, ce sont les faisceaux des feuilles qui sont au contraire plus complexes que ceux des tiges.

Enfin, les faisceaux mineurs ou corticoïdes manquent assez souvent aux feuilles, bien qu'ils existent dans les tiges; toutefois le fait inverse est offert par l'*Epidendrum Inosmum*.

Arrivé à la fin des études anatomiques que nous venons d'exposer, nous ne devons pas taire que nous les tenons pour incomplètes. Aussi reprendrons-nous un jour, pour essayer de le remplir, le tableau dont nous ne donnons guère aujourd'hui que le cadre. Des recherches de physiologie expérimentale nous paraissent d'ailleurs devoir être, chez les Orchidées épidendres surtout, le complément des études anatomiques; tout n'est pas dit sur la vie de ces belles et singulières plantes.

Après avoir fait connaître les modifications profondes que le milieu détermine dans la structure des racines, nous avons jeté quelque jour sur le mécanisme qui préside à l'action de ces organes; mais ici même, le sujet n'est qu'effleuré, et tout reste à faire pour établir la part que prennent, dans l'ensemble du phénomène, les tissus spéciaux par leur nature intime et par leurs modes d'aggrégation, qui entrent dans la composition de la tige et des feuilles.

Il est d'ailleurs inutile de dire, au point de vue de l'anatomie, que les rapports et les différences de structure des Orchidées épidendres ne sauraient être mis en parfaite évidence que par la comparaison, d'abord avec les Orchidées

terrestres, ensuite avec les grandes divisions du règne végétal. Mais les études sur celles-ci sont-elles assez avancées pour qu'une comparaison quelque peu complète puisse dès aujourd'hui être tentée. Je n'hésite pas à me prononcer pour la négative. Dans cette direction, un premier pas, consistant en l'étude des Orchidées terrestres, fera l'objet d'un mémoire que je prierai la Société des Sciences Naturelles de Cherbourg de vouloir bien accueillir.

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche I. — *Liparis lanceolata?*

Fig. A. Partie inférieure de la plante. — On voit sur le bulbotige des fibrilles répondant aux nervures des feuilles détruites.

Fig. 1-1" Racine. — Fig. 1. Tranche horizontale d'une racine. — *a*, grosseur naturelle ; *b*, coupe faiblement grossie : le cercle coloré périphérique répond à l'enveloppe spongieuse et se superpose à la couche parenchymateuse au centre de laquelle est le corps ligneux.

Fig. 1'. Segment plus grossi de la coupe 1. — On compte de dehors en dedans : 1° les utricules spiralées de l'enveloppe spongieuse, utricules dont l'assise interne, qui est la plus jeune, ne montre que de faibles stries transversales ; 2° le parenchyme dont les utricules, souvent réticulées dans la région externe où elles offrent quelques granules de matière verte, contiennent vers l'intérieur de la fécule ou des raphides ; 3° le corps fibro-vasculaire, composé d'épaisses fibres ponctuées entre lesquelles sont épars quelques vaisseaux à section arrondie ; 4° une moelle petite, dense, dont les cellules polyédriques contiennent quelques grains de fécule.

Fig. 1'. Coupe longitudinale menée sur la coupe 1 depuis l'intérieur de l'enveloppe spongieuse jusqu'au centre de la moelle. — On y trouve tous les beaux faisceaux 1'.

Fig. 2 2'''. Bulbotige. — Fig. 2. Coupe transversale du bulbotige vers le milieu de sa hauteur. — Les points colorés représentent les faisceaux fibro-vasculaires.

Fig. 2'. Segment plus grossi de la coupe précédente allant de l'épiderme au-delà d'un faisceau qu'il comprend tout entier. On voit de dehors en dedans : 1° l'assise des cellules épidermoïdales ; 2° le parenchyme externe dont les utricules contiennent de la chlorophylle ; 3° le faisceau fibro-vasculaire que forment, du côté extérieur, un demi-cercle d'épaisses fibres ponctuées, du côté intérieur, un demi-cercle de fibres minces ; à l'intérieur un paquet de de petites fibres cambiales adossé aux fibres épaisses, plus un paquet de vaisseaux plus ou moins complètement enveloppé par les fibres minces ; 4° les utricules du parenchyme intérieur dans lesquelles sont contenus des grains de fécule.

Fig. 2''. Coupe longitudinale menée de l'épiderme au-delà d'un faisceau suivant le trait marqué sur la figure 2'.

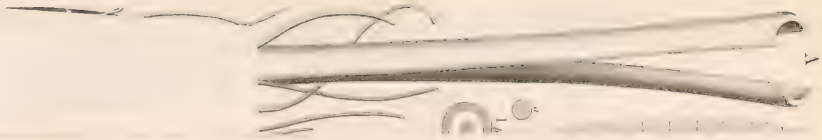
Fig. 2'''. Fragment d'épiderme vu de dessus.

Fig. 2''''. Fécule de rhizome très grossie, le grand diamètre des grains les plus gros est de 0mm 06 à peu près.

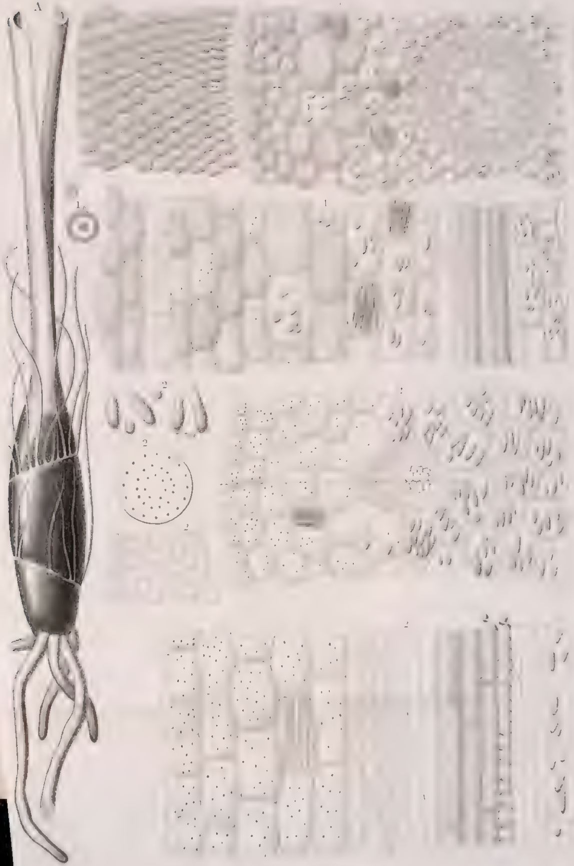
PLANCHE II. — *Bolbophyllum Careyanum.*

Fig. 1-1'''. Bulbotige. — Fig. 1. Coupe horizontale ; *a*, écorce naturelle ; *b* coupe un peu grossie, les points colorés répondent aux faisceaux.

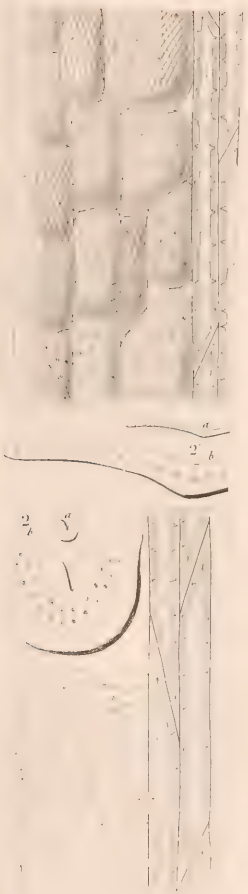
Fig. 1'. Segment de la coupe précédente comprenant deux des faisceaux. Sous l'épiderme, formé d'une assise d'utricules à parois épaisses, existe dans le parenchyme extérieur chromulifère un premier faisceau ; le second faisceau est situé dans le parenchyme intérieur, qui est cellulaire. Sur les parois des cellules se voient des ponctuations, les unes simples, les autres entrecroisées. Les faisceaux se composent : *a*, d'un cercle, souvent incomplet vers l'extérieur d'épaisses fibres ponctuées ; *b*, d'un paquet de petites



LIPARIS LANCEOLATA



A Port. 1.1 Racine. 2.2 Bulbe.


a
b

BOLBOPHYLLUM CAREYANUM.

1.1^te Bulbotige. 2.2^me Feuille.

fibres cambiales ; *c*, d'un paquet de vaisseaux ; *d*, de fibres à sez minces et cependant à parois ponctuées.

Fig. 1'. Coupe longitudinale menée depuis la surface épidermique jusque dans le parenchyme placé au-delà du premier faisceau; on voit que des deux vaisseaux contigus l'inférieur seul est spiralé.

Fig. 1'' Lambeau d'épiderme.

Fig. 1'''. [illegible]; son diamètre est de 0m,m 015 seulement.

Fig. 2 [illegible] feuille.— Fig. 2. Pétiole ou feuille à sa base, coupe horizontale : *a*, grosseur naturelle ; *b*, coupe un peu grossie. Au milieu du parenchyme sont deux assises de faisceaux (représentés par les points colorés) au-dessous desquels on voit une rangée de lacunes.

Fig. 2. Coupe horizontale de la lame : *a*, grosseur naturelle ; *b*, la même grossie : les paquets ligneux forment une simple série au milieu du parenchyme.

[illegible]. S[illegible] de la feuille comprenant un faisceau. — L'épiderme inférieur porte deux stomates, l'épiderme supérieur [illegible] percé sur un point de son étendue répondant à ce qui a été regardé comme glande cryptoïde. Entre le parenchyme supérieur ou dense et le parenchyme inférieur, est placé le faisceau que forment : à la circonférence, d'épaisses [illegible] ponctuées, à l'intérieur, un paquet vasculaire et de minces [illegible] cambiales.

Fig. 2''. Coupe longitudinale menée du parenchyme supérieur [illegible] du faisceau des trois vaisseaux que traverse la section, le vaisseau supérieur est seul parcouru par une spirale à tours d'ailleurs inégalement pressés; sur les [illegible] du parenchyme sont marquées des empreintes [illegible].

Fig. 2'''. Lambeau de l'épiderme [illegible] trois stomates ordinaires.

Fig. 2''''. Lambeau de l'épiderme inférieur. On y compte deux stomates, par perforation simple considérée comme étant l'orifice de glandes dites cryptoïdes.

CLOCHE HYDRAULIQUE,

Appareil apte à descendre sous l'eau, remonter, flotter à la surface, ou entre deux eaux, au gré de l'équipage qui s'y enferme, destiné à faciliter l'exécution des travaux sous-marins.

Substitution de son emploi à celui du Bateau Plongeur,

Par le Dr PAYERNE.

SES CAUSES.

Mon bateau plongeur dont l'efficacité, au point de vue des travaux hydrauliques, était encore contestée en 1852, est définitivement entré depuis cette époque dans le domaine de la pratique. Le creusement de la passe Chantereyne à Cherbourg, dans une roche composée sur quelques points de schiste talqueux, sur la plupart des autres points de quartz arénacé et assez souvent veiné de quartz hyalin, s'est effectué avec un succès réalisable, il est vrai, à l'aide de la cloche à plongeur, mais dont la dépense eût atteint, si elle ne l'eût dépassé, le chiffre de 250,000 francs. Réduite par le bateau plongeur à 71,000 francs pour le budjet de la marine, elle n'a rapporté que 58,000 francs de recette brute au véritable exécuteur de l'entreprise.

Aux époques de l'année où la violence de la mer n'amenait aucune interruption de travail, l'extraction d'un mètre cubique de rocher massif, par une profondeur moyenne de 5 m. 50, n'atteignait pas 30 francs. Mais quand les vents

d'amont s'engouffraient dans la passe avec une force suffisante à faire prendre deux ris à la voilure d'un navire, la mer y devenait si furieuse que le chômage en était une conséquence inévitable.

L'espoir de trouver le fond plus tranquille que la surface, a fait essayer de plonger malgré le mauvais état de la mer. Ces essais ont été infructueux pour plusieurs causes : d'abord, l'agitation s'étendait jusqu'au fond et troublait l'eau, ensuite, la houle faisant varier le niveau de la colonne d'eau pesant sur l'air de la chambre de travail, celle-ci se vidait et s'emplissait proportionnellement à la pression soustraite par le creux, et à celle ajoutée par le plein de la lame. Parfois même la dilatation occasionnée par le creux donnait lieu à des échappements d'air par le fond ouvert de la chambre, tandis que le plein ne tardait pas à produire un effet contraire. Il fallut se résigner à obéir aux capricieuses interdictions de la mer. Le salaire payé aux ouvriers durant le chômage, augmenté des frais généraux non interrompus par le mauvais temps, a porté à 50 francs le prix de revient du mètre massif d'extraction. Par moins de 10 m. d'eau, c'est-à-dire, par les profondeurs sur lesquelles l'agitation de la surface a une action directe, je n'entrevois pas de palliatif efficace aux effets d'une mer agitée.

A d'autres points de vue, la substitution de l'appareil que je vais décrire, doit amener une nouvelle réduction dans le coût des travaux sous-marins. A cette fin, il faut que l'appareil substitué jouisse de plusieurs avantages refusés au bateau plongeur : 1° celui de travailler dans un angle horizontal ou vertical ; 2° de réduire le nombre et la durée des chômages pour cause de réparations, et de rendre celles-ci moins onéreuses ; 3° d'abréger la durée du temps consacré à chaque immersion, et d'en supprimer le travail dans la plupart des circonstances. Avec le bateau actuel, cette durée

de travail et de temps dépasse quelquefois une heure et demie. La forme d'un prisme à base carrée ou rectangulaire, donnée à l'extérieur de la cloche hydraulique, celle d'un tronc de pyramide à base semblable donnée à la chambre de travail que je nommerai cale, ou rez-de-chaussée, permettent de réaliser le premier avantage. Des entretoises disposées entre les parois du tronc et celles du prisme, s'opposent aux déformations sollicitées par les différences de pression qui sont d'ailleurs très limitées.

Un cadre métallique enchassé dans les parois inférieures du prisme auquel il est retenu par des boulons non figurés dans les dessins, fait atteindre le deuxième but. Il est avantageux de donner aux bordures du cadre une section trapézoïde. Le côté oblique du trapèze prolonge plus ou moins régulièrement la paroi interne de la pyramide. Le cadre peut être, à la rigueur, remplacé par des lingots posés sur des supports, et même par des moëllons. Cette disposition qui isole le lest, n'oblige pas à le déplacer chaque fois qu'une fuite se déclare dans les compartiments réservés à l'air et au lest liquide.

On supprime le travail, et on abrège la durée du temps consacré à l'immersion, en utilisant les lois relatives à la pesanteur et à l'écoulement des fluides. J'obtiens, en d'autres termes, ce double avantage en substituant aux forces de l'homme les forces de la nature qui donnent la faculté de descendre en quelques minutes à une profondeur déterminée par les plans de construction, et de réserver au travail utile à peu près toutes les forces de l'équipage. La pompe, principal organe du bateau plongeur, ne fait dans la cloche hydraulique qu'un service complémentaire, consistant à purger le rez-de-chaussée de l'eau qui y prend, pendant la descente la place du volume d'air dissimulé par l'effet de la pression acquise. La réalisation des trois avantages que je

viens d'énoncer, surtout, celle du dernier, constitue la raison d'être de la cloche hydraulique.

Les services à attendre d'elle sur un fond de moins de 5 m., et dégagé d'obstacles, ne l'emportent que peu sur ceux du bateau à air de Coulomb, décrit par M. de la Gournerie, ingénieur des ponts-et-chaussées, [illegible] avec les conquêtes de la science. Mais par une profondeur plus grande que ne l'admettrait l'emploi du bateau du célèbre académicien, et par une [illegible], quand le siége du travail est limité par des obstacles, tels qu'un mur ou un monticule extérieur, la cloche hydraulique est le seul appareil à l'aide duquel il soit possible d'obtenir des résultats avantageux à des prix [illegible] accessibles. L'usage du scaphandre auquel on se cramponne plus par anglomanie que par routine, revient très-cher et produit peu. Il est cependant juste de le dire, c'est l'unique appareil dont on doive se servir pour visiter des murs de quai, des carènes de navire, et pour les usages du même genre. La cloche *[illegible]*, malgré le patronage dont elle a été l'objet de la part d'un haut fonctionnaire qui dirigea longtemps l'un des principaux services du port de Cherbourg, n'a pas résisté à son épreuve comparative avec le scaphandre, et ne sortira vraisemblablement plus des magasins de la marine.

VESTIBULE.

Coïncidence d'invention.

Tandis qu'en 1845 et 1846, dans mon bateau plongeur alors en construction à Paris, j'établissais un vestibule dont l'utilité consiste à permettre aux ouvriers de pénétrer dans la chambre de travail sans la faire envahir par l'eau aux dépens de l'air qui lui en dispute l'accès; de son côté, à

Nantes, M. de la Gournerie, copié plus tard par M. Cavé, construisait un vestibule analogue dans son bateau à air. C'est par ce que j'ignorais une semblable coïncidence que, en 1846, je demandais un privilége fondé en partie sur une disposition dont le mérite n'appartient pas moins à M. de la Gournerie qu'à moi.

DESCRIPTION.

La cloche hydraulique, dans ses détails comme dans son ensemble, est susceptible, tant dans sa coque que dans ses organes, de diverses formes qui ne sauraient toutes trouver place dans ce mémoire. Je ne m'occuperai que de celles qui paraissent devoir être le plus souvent préférées.

L'extérieur, ai-je dit, imite un prisme, et l'intérieur un tronc creux de pyramide, concentriques l'un à l'autre. Cette disposition, en diminuant du haut en bas l'intervalle compris entre le prisme et la pyramide, rapproche les ouvriers des obstacles qu'ils peuvent avoir à surmonter vers la base extérieure de la cloche, et ménage une capacité suffisante aux compartiments réservés au lest liquide et à l'air nécessaire au refoulement de l'eau hors de la cale. J'emprunte ces compartiments, tels qu'ils seront mieux compris à l'aide des figures, non pas à mon bateau plongeur qui n'en a pas d'analogues, mais à ma cloche de 1845.

EXPLICATION DES FIGURES.

Dans beaucoup de circonstances la base des murailles du 1er étage doit coïncider avec le couronnement des murailles du rez-de-chaussée: mais cette coïncidence n'a pas lieu dans les dessins que je produis ici. D'un autre côté, le tronc qui constitue le 1er étage, est mixte, c'est-à-dire, que deux de ses faces opposées sont verticales. Il tient donc égale-

ment du prisme et de la pyramide. Sans cette remarque, on ne s'expliquerait pas la raison du désaccord existant entre les figures et le texte qu'on vient de lire, lequel énonce que l'intérieur imite *un tronc creux de pyramide*, tronc qu'on supposerait régulier, ce qui n'a pas lieu dans l'appareil représenté par les dessins.

Les murailles du prisme sont indiquées par F D E F_2 et par F_1 D_1 E_1 F_3 de la fig. 1 ; par F D E F_2 de la fig. 2 ; par F_2 F_2 et par F_3 F_3 de la fig. 3 ; par les mêmes lettres dans la fig. 4 ; par D D et D_1 D_1 de la fig. 5.

Les murailles du tronc mixte sont représentées par AA_2 et A_1 A_3 de la fig. 1 ; par A A_2 de la fig 2.

Les murailles du tronc inférieur sont en B C et B_1 C_1 des fig. 1, 4 et 5; et en B C de la fig. 2.

Les deux troncs sont séparés par la cloison B A_2 A_3 B_1 de la fig. 1, BA_2 A_2 B de la fig. 2, cloison qui constitue le plafond du rez-de-chaussée, et le plancher du 1er étage. Cette cloison est desservie par une porte Q_1 à fermeture étanche, et dont le serrage sur le cadre s'opère à l'aide de boulons à charnière, espacés de 30 en 30 centimètres. L'interposition d'une tresse suiffée, ou d'une bande de caoutchouc entre la porte et le cadre, rend facile l'herméticité du joint. Cette disposition est commune à toutes les fermetures de ce genre.

La petite base du tronc mixte est aussi fermée par une cloison A A_1, fig. 1, et A A, fig, 2, cloison qui se prolonge jusqu'au prisme en D et en D_1, et dans laquelle est pratiquée la porte d'entrée Q.

De D D_1 en F F_1, le prisme forme un bastingage étanche desservi par deux portes P P à tribord, et deux autres à babord. On le couvre quand la cloche entre en chômage. Il n'est pas rigoureusement nécessaire de comprendre tout le pont dans son enceinte.

L'espace vide existant entre le prisme et les deux troncs, déjà fermé d'un côté par le prolongement de A A_1 en D D_1, est aussi fermé de l'autre côté par le cylindre C E, C_1 E_1 de la fig. 1. Cet espace périphérique est divisé en 4 *compartiments* nommés *latéraux*, par quatre cloisons G G, G_1 G_1, G_2 G_2, G_3 G_3. Le nombre de ces compartiments doit être proportionnel à l'étendue du périmètre de l'appareil.

J'ai déjà eu l'occasion de faire connaître l'appellation que je donne à la chambre dans laquelle on se livre au travail utile. Je nomme *entrepont*, ou 1er *étage*, la capacité intérieure du tronc mixte ; 1er *pont*, la cloison E A_2 A_3 B_1, et 2e *pont*, la cloison A A_1 avec son prolongement jusqu'au bastingage.

Le poids de test métallique, en eau variable, est dans de bonnes conditions quand il atteint 0,55 à 0.60 du poids de l'eau déplacée par le volume de la cloche, déduction faite du bastingage.

Afin d'éviter des répétitions et des observations multipliées, je vais indiquer diverses omissions dans les dessins, omissions auxquelles l'intelligence du lecteur suppléera sans peine.

Des verres lenticulaires transmettent la lumière solaire du pont à l'entrepont, et de ce dernier à la cale.

Chaque tuyau plongeant doit se terminer en pomme d'arrosoir, et le tuyau de même vaisseau au travers d'une cloison y être pratiqué d'une manière étanche. Les arbres et autres pièces qui se meuvent au travers d'un diaphragme, sont indispensablement munis de boîtes à étoupes.

Au niveau des récipients K_1 et K_2, la coque est percée latéralement de plusieurs séries de trous d'environ 0m00025 de section, destinés à donner accès à l'eau dans ces récipients et à retenir les corps solides susceptibles d'engager les soupapes S, S_1, S_2, et S_3 dont il sera question plus loin.

Dans K_a et K_r, l'orifice de chaque tuyau est muni d'une soupape. Chacune porte une tige qui passe par un guide, s'articule au-dessus de ce guide à une bielle sur laquelle est un excentrique dont l'arbre se rend dans l'entrepont où se trouve le lévier de manœuvre. Chaque tige de soupape, à sa sortie des récipients K_a, K_r, est aussi munie de sa boîte à étoupes conformément à ce qu'on voit dans la fig. 12.

Du récipient K_a partent les tuyaux T_a, T_{a1}, T_{a2}, T_{a3}, et T_{a4}, qui aspirent l'eau des compartiments latéraux et l'air de la cale, fig. 7, 8, 9, et plus spécialement la 8e.

Du récipient K_r partent les tuyaux T_r T_{r1}, T_{r2}, T_{r3} et T_{r4}, lesquels portent l'eau dans chaque compartiment latéral et hors de la cloche, ainsi que l'indiquent les mêmes fig. et plus spécialement la 7e.

La pompe qui refoule qu'en K_r, aspire l'eau par T_{eg} et l'air par T_{aa}, l'eau de dehors ou des compartiments latéraux par l'entremise de T_r, T_{r1}, T_{r2}, T_{r3} et T_{r4}. Cette fonction, rarement nécessaire de l'air extérieur, nécessite un tuyau supplémentaire, flexible et muni d'un raccord, lequel tuyau l'extrémité libre est maintenue par un flotteur hors de la surface de l'eau.

Chacun des 5 tuyaux principaux T_{aa}, T_{aeg}, et T_{rg}, est desservi par un robinet. Celui de T_{rg} est à 3 eaux, et donne l'air ou de l'eau dans l'entrepont. Du même tuyau T_{rg}, reçoit robinet et la pompe, part un embranchement muni aussi d'un robinet, lequel embranchement aboutit au plafond de la cale.

Huit autres robinets R, R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6 et R_7, lesquels sont dans l'entrepont leur clé de manœuvre, mettent chacun en communication avec la cale, les compartiments latéraux, le dehors de la cloche, l'intérieur de la cloche du bastingage.

Quatre soupapes S, S_1, S_2 et S_3, fig. 7 et 8, donnent accès à l'eau extérieure dans les compartiments latéraux.

Vers le haut du rez-de-chaussée existe une galerie dans laquelle est rangée une chaîne amarée par un bout, et prête à être filée à l'eau par l'autre bout, opération qui a pour but de hâter, quand on le désire, le retour à la surface par l'allégement qu'elle procure à l'appareil. A l'aide d'un poids lourd, suspendu au bout de cette chaîne, elle sert aussi à maintenir la cloche à une hauteur déterminée entre deux eaux.

L'expérience a démontré qu'un courant d'eau de 3 nœuds assainit l'air respiré par l'équipage : mais en eau morte il est nécessaire de purifier cet air. A cet effet on suspend dans la cale un ventilateur mu par un ressort d'horlogerie, et disposé de telle manière que l'air chassé par les ailettes, lèche la couche d'eau restée sur le fond.

Les verres lenticulaires, la galerie, sa chaîne et le ventilateur sont au nombre des accessoires omis dans les dessins.

UTILITÉ DU BASTINGAGE ET DE LA DIVISION DES CAPACITÉS LATÉRALES.

Entr'autres services à attendre du bastingage, je ne mentionnerai que le principal. Il maintient la cloche à flot, sans risques d'immersion prématurée, jusqu'au moment où le lest liquide bien réparti dans les compartiments latéraux, indique l'opportunité de faire entrer l'eau dans son enceinte afin d'aller à fond. Il concourt ainsi à conjurer les échappements d'air par le fond de la cale ou de la chambre de travail, échappements auxquels donne lieu une immersion oblique de l'appareil, et qui ont rendu illusoires bien des journées du bateau plongeur.

Je divise la capacité périmétrique en plusieurs compartiments distincts, par ce que l'expérience m'a démontré que

le lest liquide logé dans des espaces trop étendus, se déplace avec une telle rapidité qu'il fait basculer l'appareil, produit les pertes accidentelles qui viennent d'être signalées, et ajoute à cet inconvénient celui non moins grave d'intimider le personnel de l'équipage.

Je crois devoir donner ici 1° une formule destinée à guider le constructeur d'une cloche hydraulique sur la capacité à donner aux compartiments latéraux, afin de pouvoir descendre, sans compression préalable, à une profondeur déterminée; 2° une autre formule pour reconnaître à quelle profondeur on peut aller, sans compression manuelle, avec une cloche du même genre, que l'occasion nous livre; 3° une dernière formule pour trouver le coëfficient de pression d'air à faire dans les compartiments latéraux pour descendre sous une colonne d'eau qui dépasse les limites prévues en vertu de la 1re formule.

Soit a, le nombre des compartiments latéraux;

b, la capacité moyenne d'un de ces compartiments;

c, id. du rez-de-chaussée;

d, id. de l'entrepont.

n, hauteur métrique de la colonne d'eau sous laquelle on veut pouvoir descendre sans compression.

x, le coëfficient de $c + d$, dont le produit est égal à la capacité cherchée par la 1re formule;

y, la profondeur à laquelle on peut aller sans compression.

z, le coëfficient de la densité atmosphérique à faire dans les compartiments latéraux pour les besoins de la 3e formule, c'est-à-dire, le nombre qui, diminué de l'unité indique la proportion d'air à introduire mécaniquement.

$$1^{re}\text{ formule : } \quad x = (c + d)\ \frac{n}{10}$$

2e formule : $y = \frac{10\,a\,b}{c+d}$

3e — $z = \frac{(c+d)\,n}{10\,a\,b}$

Les résultats pratiques offriraient un faible avantage si les valeurs trouvées de x, y et z, s'il n'y avait à faire la part des fuites et de la solubilité de l'air.

1er Exemple. — On veut construire une cloche dont la cale cube 20 m., l'entrepont 10 m., et qui puisse descendre sans compression à 12 m. de profondeur. La substitution des valeurs aux lettres donne

$$x = (20^{\text{m c}} + 10^{\text{m c}}) \frac{12}{10} = 36^{\text{m c}}.$$

2e Exemple. — On nous livre une cloche hydraulique à 6 compartiments latéraux, d'une capacité moyenne de $10^{\text{m c}}$. La cale mesurée en cube 20, et l'entrepont 10; on veut savoir à quelle profondeur il sera possible d'aller sans compression manuelle ?

La substitution donne $y = \frac{10 \times 6 \times 10}{20 + 10} = 20^{\text{m}}$.

3e Exemple. — Avec la cloche de 2e exemple on a besoin de descendre à 27 m. Dans quelles proportions doit-on comprimer de l'air dans les compartiments latéraux ?

La substitution donne enfin : $z = \frac{(20 + 10)\,27}{10 \times 6 \times 10} = 1,35$

ce qui veut dire qu'il faut multiplier par 1, 35 la quantité d'air que la nature a mis dans les 6 compartiments, en d'autres termes, ajouter 0,35 à cette quantité, ce qui revient à prendre 21 m.c. d'air dans l'atmosphère terrestre pour le mêler aux 60 m. c. que l'on possède déjà, afin de pouvoir refouler avec succès toute l'eau de la cale.

Les formes énoncées que je donne tant au prisme qu'au tronc de pyramide plus ou moins régulier, sont à conseiller

quand il est à présumer qu'on ne pourra pas éviter de travailler dans des parties anguleuses. Mais lorsque la destination d'une cloche hydraulique dispensera de semblables nécessités, il y aura avantage à augmenter la capacité et la largeur de la base des compartiments latéraux, de manière à rendre cette capacité égale aux cubes réunis de la cale et de l'entrepont, multipliés par le nombre d'atmosphères de pression que l'homme est capable de supporter, nombre que je suis porté à évaluer entre 4 et 6, suivant le tempéramment et le degré d'aptitude des personnes qui se livrent à cet exercice. Conséquemment, quand le travail dans les angles importe peu, il y a avantage à faire $ab = 6\,(c + d)$.

MANOEUVRE POUR FAIRE IMMERGER LA CLOCHE HYDRAULIQUE ET POUR LA RAMENER A FLOT.

Les immersions sur un fond régulier, quand la profondeur n'est pas très grande, s'opèrent ainsi : l'équipage entré dans l'entrepont, referme la porte Q, ouvre les robinets de transmission d'air entre l'entrepont et les compartiments latéraux, ouvre aussi les soupapes S, S_1, S_2, S_3 donnant accès à l'eau dans ces derniers qui l'admettent jusqu'à ce que l'air qu'elle comprime en prenant la place du volume disparu par l'effet de la condensation, se trouve en équilibre avec la colonne qui pèse sur lui. Il ouvre enfin les robinets R, R_1, pour l'admission de l'eau dans le bastingage. Si alors la cloche ne gagne pas le fond, on lui vient en aide en lâchant assez d'air des compartiments latéraux pour faire place au complément d'eau qui doit déterminer l'immersion.

Lorsque la profondeur qu'on veut atteindre exige la conservation de toute la masse d'air dont on dispose, au lieu de sa-

crifier le volume dont il vient d'être question, on extrait par l'action de la pompe celui de la cale, et on le fait passer dans l'entrepont. Sur un fond rocheux et accidenté, quelle que soit sa profondeur, il est toujours prudent de recourir à cette manœuvre qui a l'avantage de conjurer l'accélération de vitesse proportionnelle à la hauteur de la verticale à parcourir, avantage que ne possède pas le premier mode.

Si des circonstances impliquent la nécessité d'amortir l'arrivée sur le fond, avant d'immerger tout-à-fait on déroule un certain poids de la chaîne rangée dans la galerie de la cale, on se coule par le 2e mode, et la cloche s'arrête entre deux eaux à l'instant où le poids des maillons arrivés à fond, allége assez l'appareil pour le mettre en équilibre avec le milieu ambiant. Cet équilibre une fois obtenu, est facile à rompre dans un sens ou dans l'autre, et permet de se poser aussi insensiblement qu'on le désire. Cette partie de l'opération exige la fermeture préalable des soupapes d'admission, et l'ouverture de la porte Q1. A moins qu'une masse lourde suspendue à la chaîne n'en complète la propriété alternativement lestante et delestante, il est utile que cette chaîne soit de forte dimension, afin que l'eau qui, par l'effet de la descente, se substitue au volume d'air dissimulé par la pression, reste sans cesse inférieure en poids à celui des maillons qui atteignent le fond.

Quel que soit le mode pratiqué pour descendre, avant de se livrer au travail utile, on expulse l'eau qui se trouve dans la cale. Cette expulsion s'opère souvent par déplacement, et quelquefois par extraction. Le déplacement consiste dans l'action d'introduire sans les compartiments latéraux de l'eau qui en déloge l'air, lequel est forcé de se rendre dans l'entrepont et dans la cale aux dépends de l'eau de cette dernière. L'extraction elle même consiste à retirer

par aspiration l'air des compartiments latéraux afin de substituer son volume à celuide l'eau qui occupe une partie de la cale.

Dans une eau dormante, la cloche hydraulique mise en équilibre avec le milieu embiant, est susceptible d'être promenée sur le fond. Cet avantage est plus difficile à réaliser lorsqu'il y a nécessité de la maintenir en place par des amarres. Il faut alors que ces dernières passent sous le cadre métallique, et aboutissent dans la cale. Cette disposition donne la faculté de se déplacer à l'aide d'un palan, en se halant sur une ou plusieurs des amarres, tandis qu'on file proportionnellement les autres.

Une cloche à laquelle on donnerait des formes appropriées à la locomotion, et qui posséderait un propulseur sous-marin mu par une machine à chaudière pyrotechnique, conforme à celle qui m'a valu la médaille de 1re classe à l'exposition universelle de 1855, aurait l'avantage d'évoluer au fond comme à la surface de l'eau : mais le coût du combustible de ce genre de chaudière, lequel revient à environ 5 f. par force de cheval et par heure, limitera nécessairement l'application de cet onéreux accessoire.

Pour revenir à flot, l'équipage remonté dans l'entrepont, ferme la porte Q_1 ouvre les soupapes des récipents K_a, K^r, et les robinets de transmission d'air entre l'entrepont, la cale et les compartiments latéraux. Cette manœuvre rend à ces derniers de l'air, et à la cale de l'eau aux dépends respectifs de l'un et des autres. Mais la masse d'air de la cloche se dilate proportionnellement à la diminution de la colonne qui pèse sur lui, c'est-à-dire, au déplacement du niveau de l'eau dans la cale. En vertu de cette dilatation, la cale admet moins de liquide que n'en perdent les compartiments latéraux. Cette manœuvre, en d'autres termes, est une mise en réquisition de la nature afin de commencer le travail ascensionnel O-

obtiendrait le même résultat en ouvrant les robinets et les soupapes S, S_1, S_2 et S_3.

Ce premier temps mis en pratique, assure-t-on, par M. de la Gournerie, suffit rarement à déterminer le retour à flot; on le complète ordinairement à l'aide de la pompe qui expulse l'excès de lest liquide resté dans les compartiments latéraux.

Ce complément de manœuvre, de même que les compartiments latéraux, est aussi emprunté à ma cloche de 1845. Il était destiné à la ramener jusqu'à la surface de l'eau avec les deux hommes composant son équipage, si accidentellement la chaîne de suspension était venue à se rompre. La même application à mon bateau plongeur n'a eu lieu qu'en 1846. Fulton l'avait d'ailleurs déjà mis en pratique dans son appareil sous-marin vers la fin du dernier siècle.

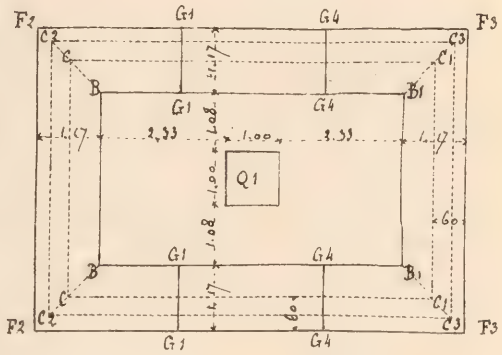
Si la pompe refuse d'obéir, un homme pénètre dans la cale et file à l'eau autant de longueur de chaîne qu'il en faut pour détruire l'excès de pesanteur qui retient la cloche sur le fond. Rendu à la surface, on referme les soupapes et les robinets, on ouvre la porte Q, et on respire l'atmosphère de la terre.

Le lecteur qui se rendra bien compte de l'application des principes qui font le sujet de ce mémoire, se convaincra sans peine que la cloche hydraulique est de nature à donner de la sécurité à son équipage, qu'elle procure une notable économie de construction, de temps, et de travail préparatoire, qu'elle opère conséquemment un abaissement proportionnel du prix de revient des opérations sous-marines, considérations qui ne manquent jamais d'influence sur l'esprit d'un entrepreneur éclairé, habile à tirer parti des conquêtes de la science pour faire progresser à la fois ses intérêts matériels et sa renommée.

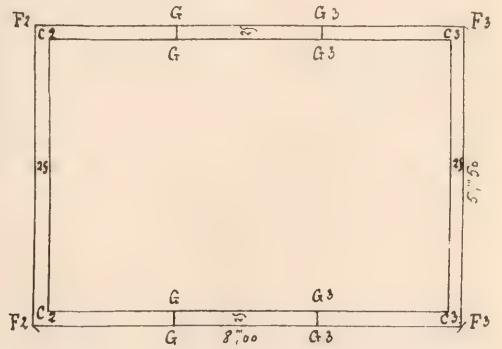
ulique,

s, maçonner sous l'eau, &c.

Coupe horizontale au niveau de l'entrepont.
(Fig. 4.)



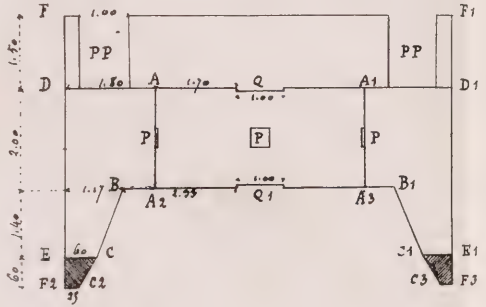
Plan de la cloche au niveau de la sole.
(Fig. 3.)



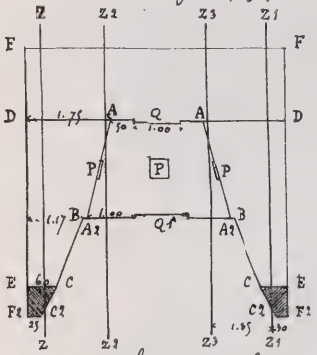
Plans et coupes d'une Cloche hydraulique,

appareil pour miner, extraire les déblais, creuser les fondations, maçonner sous l'eau, &c.

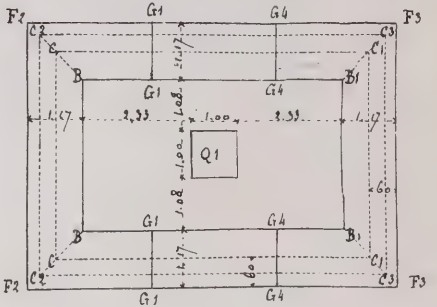
Coupe verticale et longitudinale passant par l'axe de la cloche (Fig. 1.)



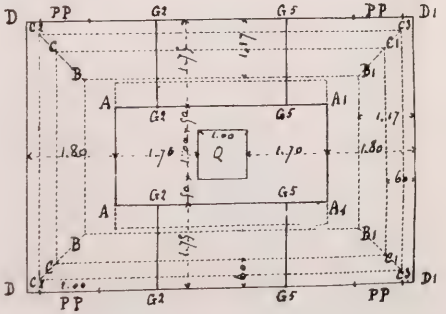
Coupe verticale et transversale au milieu de la longueur (Fig. 2.)



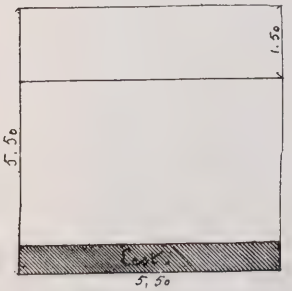
Coupe horizontale au niveau de l'entrepont. (Fig. 4.)



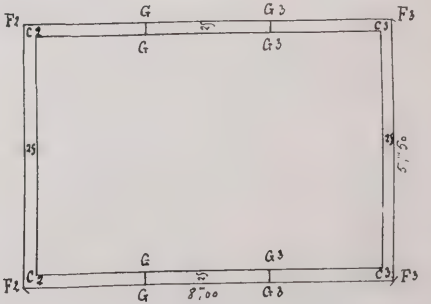
Plan du dessus de la cloche. (Fig. 5.)



Coupe verticale et transversale du compartiment de l'arrière ou de l'avant passant par Z2, Z1 Z1. (Fig. 6.)



Plan de la cloche au niveau de la sole. (Fig. 3.)

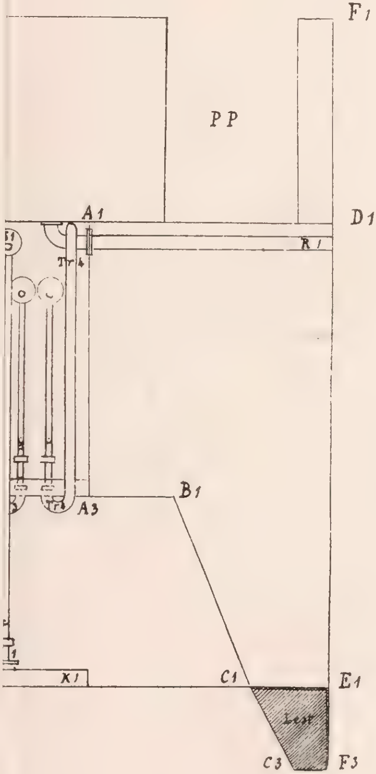


Echelle de 0,008 m/m pour mètre.

ique,

açonner sous l'eau. &c.

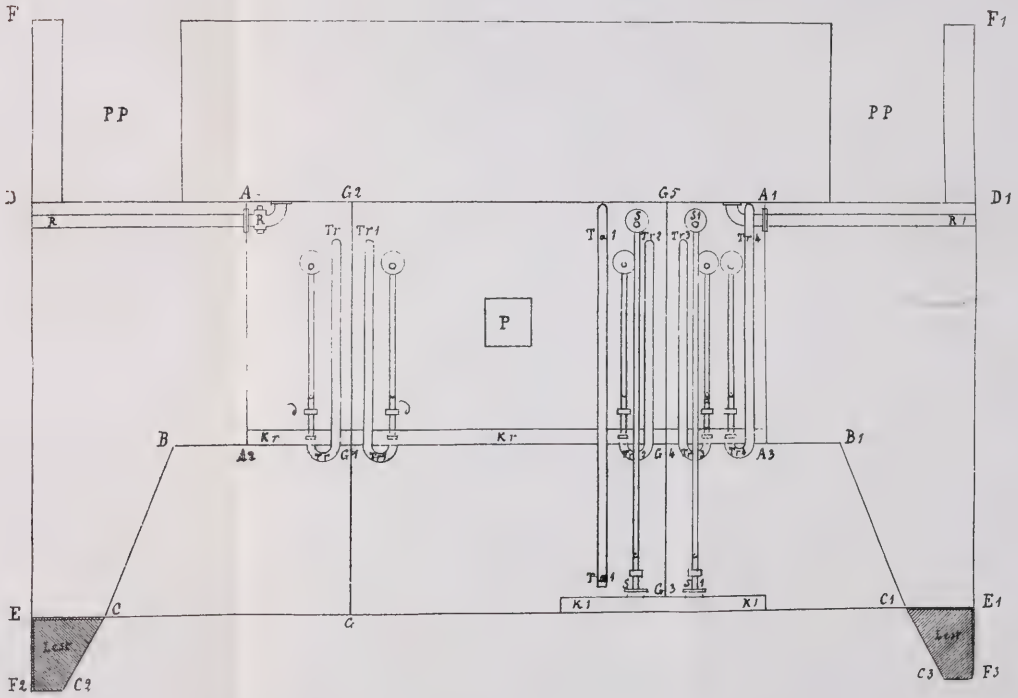
s entre A, B, C & E de la fig. 2.



Plans et coupes d'une Cloche hydraulique,

appareil pour miner, extraire les déblais, creuser les fondations, maçonner sous l'eau, &c.

Coupe longitudinale et verticale indiquant les organes compris entre A, B, C & E de la fig. 2.
(Fig. 7.)

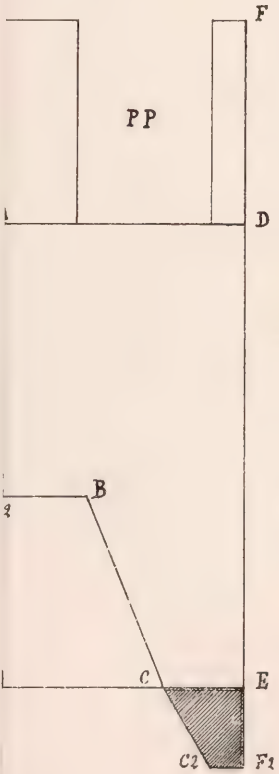


Echelle de 0,02 p/m pour mètre.

ilique,

ous l'eau, &c.

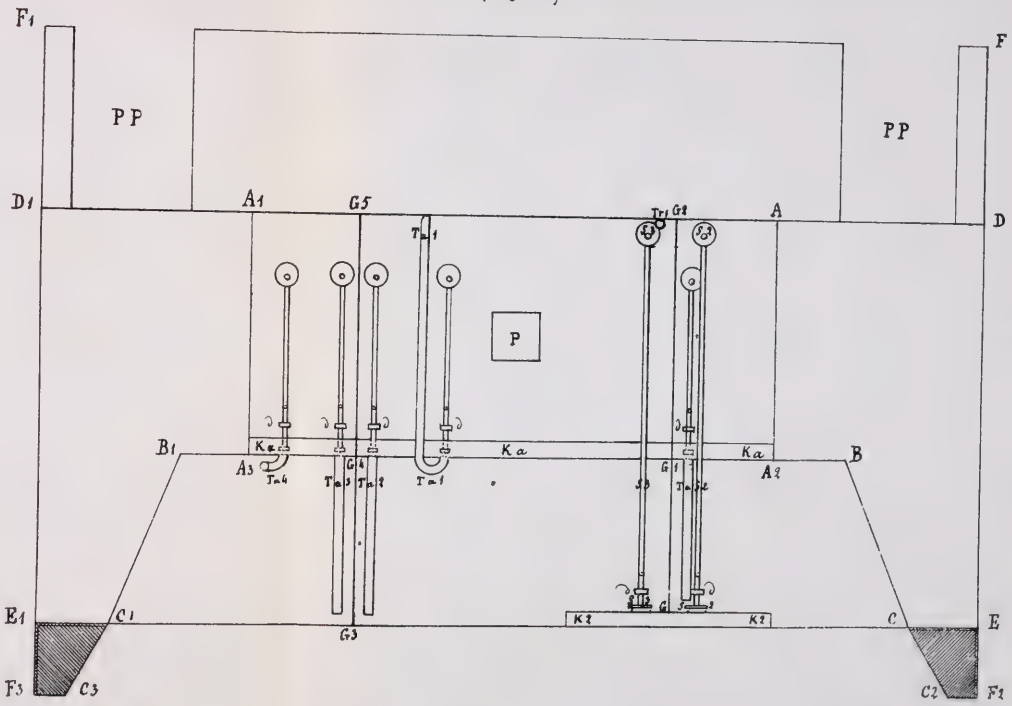
& E1 de la fig. 2.



Plans et coupes d'une Cloche hydraulique,

appareil pour miner, extraire les déblais, creuser les fondations, maçonner sous l'eau, &c.

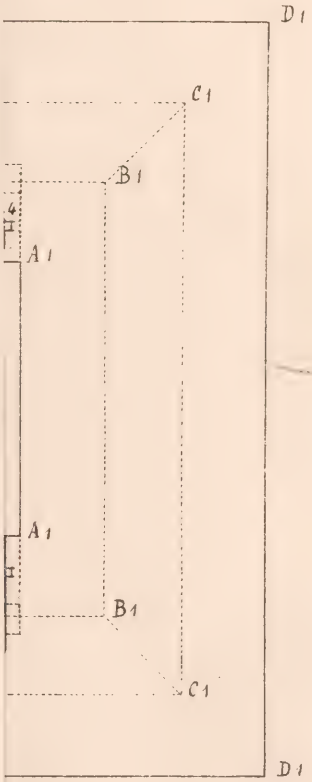
Coupe longitudinale et verticale indiquant les organes compris entre A1, D1, C1 & E1 de la fig. 7.
(Fig. 8.)



Echelle de 0,02 m/m pour 1 mètre.

lique,

agonner sous l'eau, &c.

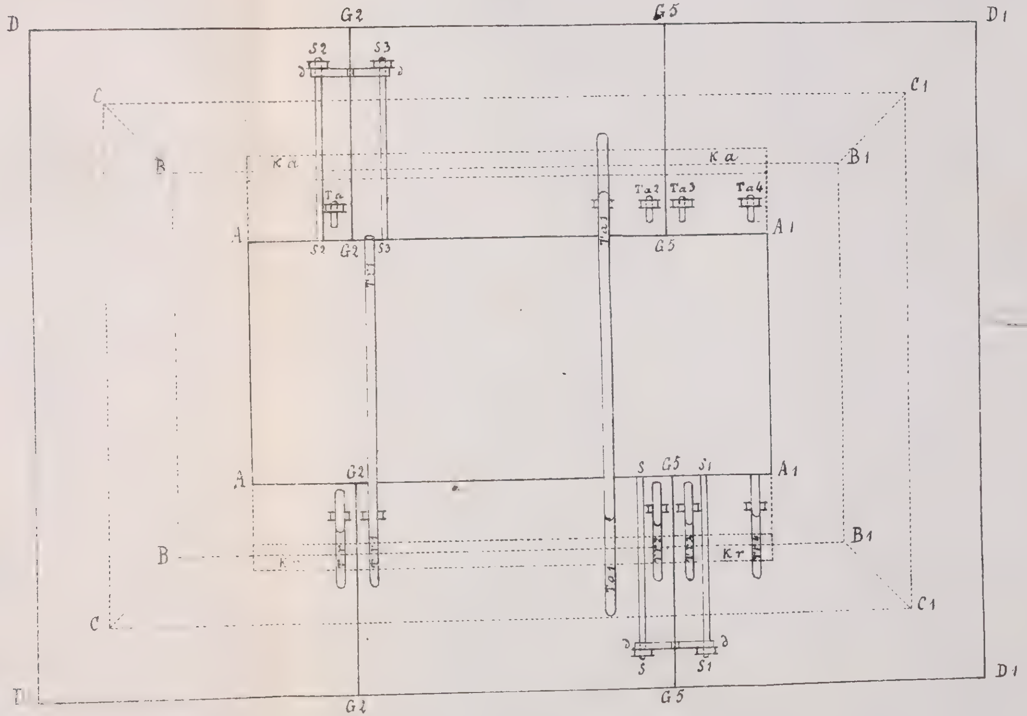


Aut — Marcel-Mouchel.

Plans et coupes d'une Cloche hydraulique,

appareil pour miner, extraire les déblais, creuser les fondations, maçonner sous l'eau. &c.

Plan à la hauteur du pont.
(Fig. 9.)

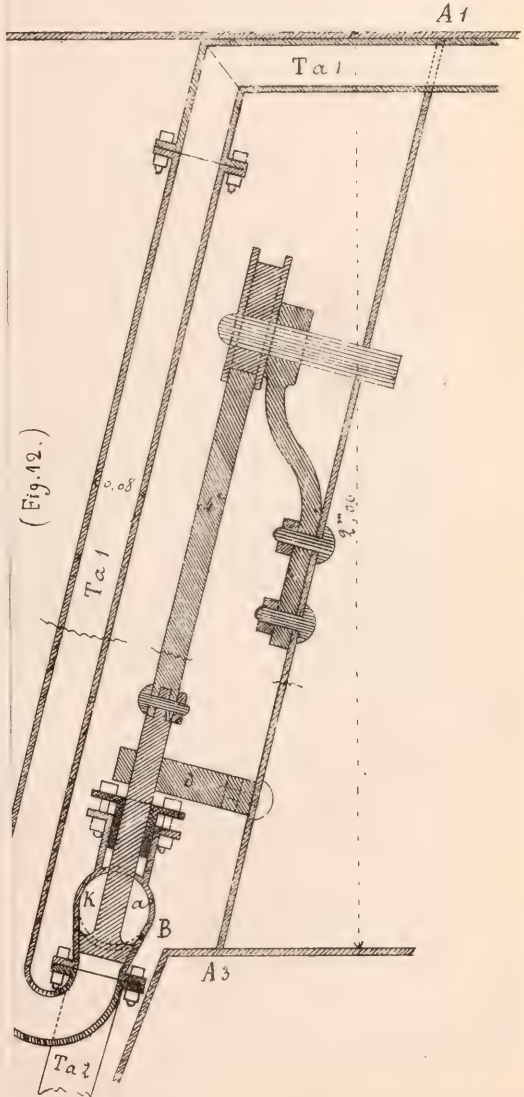


Échelle de 0m,02 c/m pour 1 mètre.

Aut. — Marcel-Mouchel.

ique,

raconner sous l'eau, &ra.

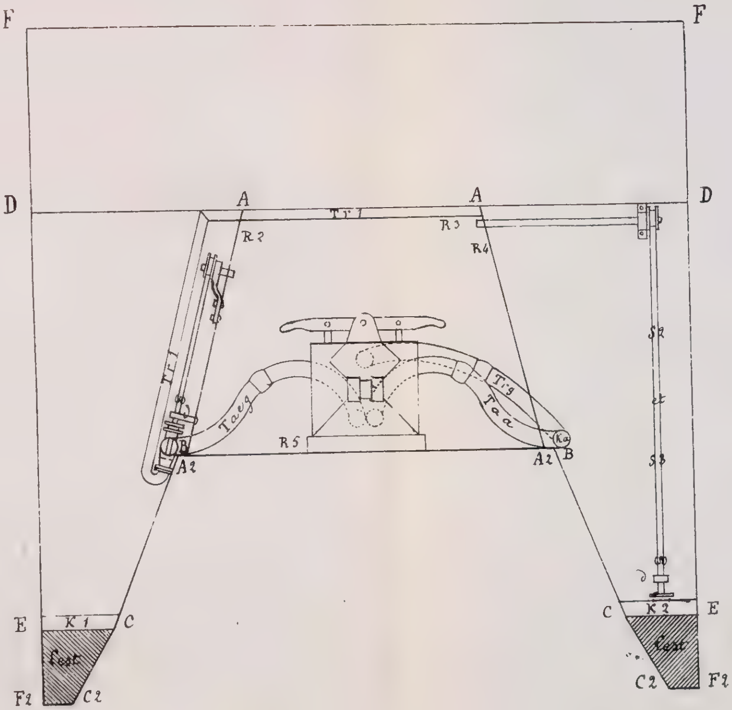


Auto_ Marcel-Mouchel.

Plans et coupes d'une Cloche hydraulique,

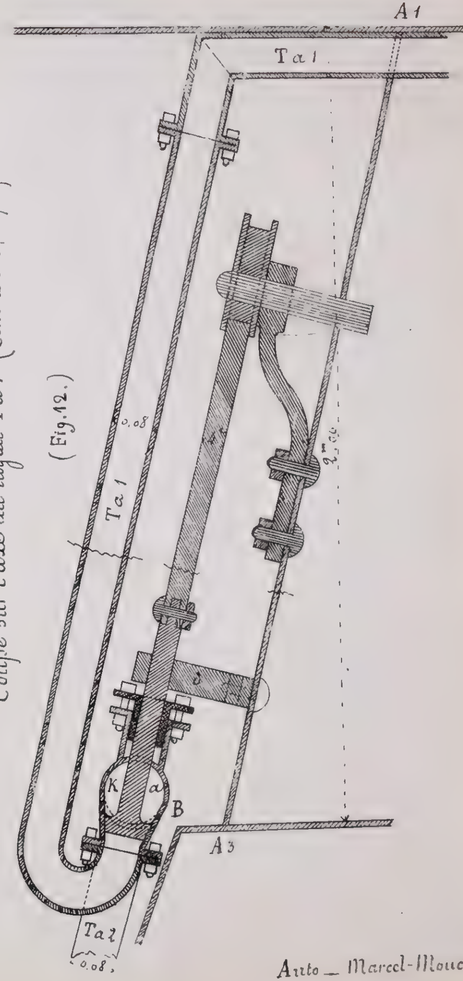
appareil pour miner, extraire les déblais, creuser les fondations, maçonner sous l'eau, &c.

Coupe sur ZZ2.
(Fig. 10 et 11.)



Échelle de 0m,02 c/m pour 1 mètre.

Coupe sur l'axe du tuyau Ta1 (Échelle de 0m,10 c/m.)
(Fig. 12.)



Dessiné par Le Pesqueux.

Auto — Marcel-Mouchel.

ÉNUMÉRATION GÉNÉRALE

DES

LICHENS

INDICATION SOMMAIRE

Par M. le Dr W. NYLANDER,
Membre correspondant de la Société.

La vitalité si obtuse qui caractérise les Lichens, semble se refléter en quelque sorte dans leurs formes peu arrêtées et pouvant se modifier d'une manière assez capricieuse selon les lieux souvent très divers qu'ils habitent. Nous croyons, avec quelques auteurs, qu'il n'y a ni raison ni utilité réelle, à considérer comme espèces toutes ces innombrables modifications qui sont, à notre avis, le plus souvent accidentelles et à peine dignes d'être désignées comme variétés. A quoi servirait en effet d'encombrer la science d'un amas de noms qui n'expriment rien de précis, et qui doivent leur origine à des distinctions aussi subtiles que les formes sur lesquelles elles reposent sont fugaces? Il paraît plus sage de se contenter d'une nomenclature spécifique plus collective, d'envisager, en un mot, à un point de vue plus large ce que l'on doit entendre ici par les notions d'*espèce* et de *variété*.

L'énumération donnée dans les pages suivantes renferme toutes les espèces de Lichens qui nous sont connues; elle offre une nomenclature fondée sur cette manière de voir et

passée au crible des principes auxquels nous venons de faire allusion.

Avant d'aborder l'étude des Lichens exotiques, nous avons d'abord étudié les Lichens d'Europe, en les observant dans leurs stations naturelles, en compulsant les collections et les livres, et en écrivant nous-même plusieurs mémoires à leur sujet. Ce n'est qu'à l'aide de ces connaissances fondamentales que nous avons pu établir une nomenclature générale de ces plantes, que nous avons étudiées pour la plupart, soit dans l'herbier du Muséum de Paris, soit dans les herbiers de MM. Hooker, Fée, Thuret, Lenormand et Mougeot. La collection d'Acharius nous a offert plusieurs types précieux; divers échantillons appartenant à d'autres herbiers nous ont également fourni des renseignements que nous avons pu mettre à profit, surtout pour l'établissement de la nomenclature des espèces européennes.

Nous regrettons de n'avoir pas eu occasion de voir des échantillons authentiques de quelques Lichens exotiques dont les descriptions sont trop incomplètes pour qu'il nous ait été possible de les reconnaître, leurs auteurs ayant omis en général la mention des caractères qui, pour nous, ont la plus grande importance sous le rapport systématique. On comprendra que ces espèces n'aient pu prendre place dans notre énumération. Beaucoup d'autres espèces décrites, notamment par les auteurs modernes, sont souvent comprises ici sous un même nom, la préférence ayant toujours été donnée à la désignation la plus ancienne. Le défaut d'espace nous a seul empêché de donner dans ces cas une synonymie, que nous nous réservons de présenter dans un travail plus étendu sur la classe des Lichens. (1)

(1) Pour la synonymie des espèces européennes, on pourra consulter notre *Prodromus Lichenographiæ Galliæ et Algeriæ*, ouvrage honoré, en Novembre 1836, d'un vote de la Société Linnéenne de Bordeaux.

Nous serions bien aise de voir notre classification, ainsi que la nomenclature que nous adoptons ici, soumises à une critique sérieuse. Nous en profiterions avec reconnaissance lorsque prochainement nous mettrons sous presse un *Synopsis* général des Lichens.

La plupart des espèces nouvelles indiquées dans cette énumération se trouvent au Muséum de Paris, dont nous avons mis en ordre l'immense collection de Lichens. D'autres de nos nouveautés se trouvent dans les belles collections de MM. Thuret, Lenormand et Fée. Celle de M. Thuret en particulier s'est extrêmement enrichie par suite de l'acquisition des Lichens de l'herbier de Bory Saint-Vincent, qui renferme les magnifiques récoltes de Lépervanche-Mézières, Despréaux, etc. En dehors de la France, c'est le riche herbier de MM. Hooker qui nous a fourni une copieuse moisson d'espèces rares et nouvelles, ainsi qu'un nombre considérable d'échantillons-types de divers auteurs lichénographes. Après l'herbier du Muséum de Paris, celui de MM. Hooker occupe sans doute sous ce rapport le premier rang parmi les collections actuellement existantes.

Nous pensons que notre énumération sera de quelque utilité comme guide pour l'arrangement des herbiers, et comme offrant le premier document un peu complet sur la distribution géographique des Lichens.

Le signe * sert à distinguer les formes dont le rang spécifique est douteux pour nous.

Fam. I. — COLLEMACEI.

Trib. I. — *LICHINEI.*

i. Gonionema Nyl.

1. G. velutinum (Ach.). — Eur.

ii. Spilonema Born.

1. Sp. paradoxum Born. — Gall. mer., Pyren.

iii. Ephebe Fr., Born.

1. E. pubescens Fr. — Eur., Amer. sept.
2. E. solida Born. — Amer. sept.
3. E. Lesquereuxi Born. — Amer. sept.

iv. Lichina Ag.

1. L. pygmæa Ag. — Eur., Chili.
2. L. confinis Ag. — Eur.

v. Pterygium Nyl.

1. Pt. centrifugum Nyl. — Gall.

Trib. II. — *COLLEMEI.*

i. Synalissa DR.

Sectio A.

1. S. symphorea (DC., *S. lichenophila* DR.). — Eur., Afr.
2. S. conferta Born. — Gall.
3. S. glomerulosa (Ach. *Syn.* p. 318). — Lusatia.

Sectio B.

4. S. micrococca Born. et Nyl. — Gall.

Sectio C.

5. S. picina Nyl. — Gall.
6. S. meladermia Nyl. — Lapponia.

ii. Pyrenopsis Nyl.

1. P. fuliginea (Whlnb. sub *Verrucaria*). — Lapp.
2. P. fuscatula Nyl. — Cherbourg (Le Jolis).
3. P. tasmanica Nyl. — Tasm.

iii. Paulia Fée.

1. P. pullata Fée. — Polynesia.

iv. Omphalaria DR. et Mont.

1. O. Girardi DR. et Mont. — Eur. mer., Afr.
2. O. pulvinata (Schær.) Nyl. *L. P.* 103. — Eur. mer. et med.
3. O. nummularia DR. pr. p., Nyl. — Alger.

4. O. nummularioides Nyl. — Alger.
5. O. phylliscoides Nyl. — Gall. mer.
6. O. corallodes Mass. — Bavaria.
7. O. botryosa (Mass. *Misc.* p. 20). — Bavar.

v. Collema Ach.

Sectio A.

1. C. anomalum Nyl. — Gall.

Sectio B.

2. C. diffractum Nyl. — Gall.
3. C. pyrenopsoides Nyl. — Gall.
4. C. decipiens (Mass.). — Bavar.

Sectio C.

5. C. nummularium Duf. — Eur. mer., Afr.
6. C. nodulosum Nyl. — Gall.

Sectio D.

7. C. myriococcum Ach. — Eur.
8. C. cyathodes (Mass. s. *Arnoldia)*. — Bavar.
9. C. chalazanum Ach. — Eur.
10. C. opulentum Mont. — Chili.

Sectio E.

11. C. pannarium Nyl. — Gall.

Sectio F.

a.—Sporæ ovoïdeæ.

12. C. auriculatum Hffm. — Eur.
13. C. pustulatum Ach. — Amer. sept.
14. C. chloromelum Ach. — Ind. occid.
15. C. flaccidum Ach. — Eur., As., Amer. sept., N. Zel.
16. C. furvum Ach. — Eur., Amer. septentr.
17. C. melænum Ach. — Eur., Amer. sept.
    C. cristatum Schær. (vix nisi v. præced^{s}).— Eur., ins. Borb.
18. C. subruginosum Nyl. — Mexico.
19. C. plicatile Ach. — Eur., Amer. sept.
20. C. pulposum Ach., cum varr. tenax, hydrocharum et formosum (Ach.). — Eur., Afr., As., Amer. sept.
21. C. crispum Ach. — Eur.
22. C. limosum Ach. — Eur.
23. C. cheileum Ach. — Eur., Afr.
24. C. rivulare Ach. — Eur.
25. C. biatorinum Nyl. — Gall.
26. C. verruciforme (Ach.) Nyl. — Eur.
27. C. coccophyllum Nyl. — Ind. or.
28. C. microphyllum Ach. — Eur.

29. C. callopismum Mass. — Bavar.
30. C. byrsinum Ach. (C. Boryanum Pers.). — In terr. tropic.

b. — Sporæ angustatæ.

31. C. nigrescens Ach. — Eur., As., Amer., Polyn., N. Zel.
32. C. glaucophthalmum Nyl. — Mexico.
33. C. aggregatum (Ach.) Nyl. — Eur., As., Amer., Polyn.
34. C. pycnocarpum Nyl. — Amer. sept.
35. C. laciniatum Nyl. — Amer. sept. (Alabama).
36. C. multipartitum Sm. — Eur.
37. C. elveloideum Ach. — Helv., Ital.
38. C. conglomeratum Hffm. — Eur.

VI. Leptogium Fr.

Sectio A.

1. L. humosum Nyl. — Finlandia.
2. L. spongiosum (Sm.). — Eur.
3. L. byssinum (Hffm.) Nyl. — Eur.

Sectio B.

4. L. fragile (Tayl.). — Hibernia.
5. L. cretaceum (Sm.) Nyl. — Eur.
6. L. pusillum Nyl. — Suecia.
7. L. subtile Nyl. — Eur.

L. diaphanum (Ach.), vix nisi var. præceds. — Polynes.

8. L. lacerum Fr. — Eur., Afr., Amer. septentr. (1)

L. microscopicum Nyl., vix nisi status lepr. præceds.—Gall.

9. L. scotinum Fr. — Eur., Afr., N. Zel.
10. L. ruginosum (Duf.). — Eur., As., N. Zel.
11. L. pulchellum (Ach., *corticola* Tuck.). — Amer.
12. L. reticulatum Mont. — Guyana.
13. L. foveolatum Nyl. — Amer. æquinoct.
14. L. inflexum Nyl. — Peruv., Mexico.
15. L. tremelloides Fr.— Cosmopol.

(L. azureum et marianum Auctt. ejus sunt formæ).

(L. marginellum (Sw.) Mont. est var. microcarpa).

16. L. callithamnion (Tayl. s. *Stict.*)— Chili.
17. L. palmatum Mont. — Eur., Afr.
18. L. albociliatum Desmaz. — Gall.
19. L. corrugatulum Nyl. — Mexico.
20. L. palmatulum Nyl. — Java.

(1) Quod huc relatum fuit e Chili (Bertero, n.° 1207), ex cel. Montagne, pertinet ad L. tremelloides juvenile, ni nimis fallor.

Sectio C. (Stephanophorus Flot.)

21. L. Burgessii (Ach.). — Eur., Amer., As.
22. L. phyllocarpum (Pers.). — In terris exot. calidis.
var. adpressum Nyl. — Mexico.
** L. dædaleum (Flot.), vix separand. a præced. — Afr. or.
23. L. bullatum (Ach.). — In terr. tropicis.
24. L. polyschides Mont. — Chili.

Sectio D.

25. L. Schraderi Bernh. — Eur.
26. L. muscicola Fr. — Eur.
27. L. dendriscum Nyl. — Insul. Polynes., Borbon.

VII. Obryzum Wallr., Tul.

1. O. corniculatum Wallr.— Eur.

VIII. Phylliscum Nyl.

1. Ph. endocarpoides Nyl. — Lappon.
2. Ph. Demangeonii (Moug. et Mont.). — Voges.

IX. Heterina Nyl.

1. H. tortuosa (Humb.). — N. Guyan. (Orinoco).

Fam. II. — MYRIANGIACEI.

Trib. I. — *MYRIANGIEI.*

I. Myriangium Mnt. et Berk.

1. M. Duriæi Mnt. et Berk.— Eur., Am., Austr.
2. M. Curtisii Mnt. et Berk. — Amer.

Fam. III. — LICHENACEI.

Ser. I. — EPICONIODEI.

Trib. I. — *CALICIEI.* (1)

I. Sphinctrina Fr. pr. p., DN.

1. Sph. turbinata Fr. — Eur., Afr.
2. Sph. microcephala (Tul.) (2) — Eur. media.
3. Sph. gomphilloides Nyl. — Ind. or.

II. Calicium Ach., Nyl.

Sectio A.

1. C. virellum Nyl. — Eur. (Helvetia).
2. C. paroicum Ach., Nyl.— Gall., Scandin.

(1) De hac tribu videas: W. Nylander, *Monographia Calicieorum*, 1857.

(2) Non confundatur, obiter visa, cum *Spilomio pertusariicolo* Nyl., fungillo subsimili conidiosporo, sporis oblongis nigricantibus, long. 0,004— 5 mm., crass. 0,0025 — 0, 003 mm.

3. C. disseminatum Fr. — Eur.

Sectio B.

4. C. chrysocephalum Ach. — Eur., Amer.
   var. filare Ach. — Eur.
   var. holochryseum Nyl. — Franconia (Arnold).
5. C. phæocephalum Borr. — Eur., Amer. bor.
   var. trabinellum (Ach.). — Eur.
   var. aciculare (Sm.). — Eur.
6. C. citrinum (Leight. s. *Conioc.*). — Eur.
7. C. trichiale Ach. — Eur., Amer. bor.
   var. granulato-verrucosum Schær. — Eur.
   var. stemoneum (Ach.) Fr. — Eur.
   var. physarellum (Ach.). — Eur.
   var. ferrugineum Borr. — Eur.

* C. bruncolum Fr. — Eur., Amer. bor.

* C. melanophæum Ach. — Eur., Amer. bor.

Sectio C.

8. C. corynellum Ach. — Eur.
9. C. hyperellum Ach. — Eur., Amer. bor.

* C. viride Fr. — Eur., Amer. bor.

10. C. hyperelloides Nyl. — Teneriffa.
11. C. roscidum Flk. — Eur.
    var. roscidulum Nyl. — Eur. præs. bor.
12. C. trachelinum Ach. — Eur., Am. bor., Peruv.
13. C. quercinum Pers. — Eur., Am. bor.

* C. curtum Borr. — Eur., Am. bor., N. Zel.

* C. tubiforme Nyl. — Corsica.

14. C. lenticulare Ach. — Eur.

* C. alboatrum Flk. — Eur.

* C. pusiolum Ach. — Eur. (quoque in Gallia).

16. C. triste Krb. — Eur.

Sectio D. (Stenocybe Nyl. ol.)

17. C. eusporum Nyl. — Eur. med.
18. C. byssaceum Fr. — Eur. præs. septentr. (1)

III. **Coniocybe** Ach., Fr.

1. C. furfuracea Ach. — Eur. usque in Lapp.

(1) Incerti adhuc loci est *Calic. populneum* Brond., sin sit identica cum *Sphinctrina microcephala*. Specimina perfecta illius typici nondum vidi, sed tantum hymenio rite evoluto destituta. — *Cal. glabellum* Tayl. est *Stilbum*.

var. fulva Fr. — Eur.
var. sulphurella Fr. — Eur.
2. C. pallida Fr. — Eur.
3. C. gracilenta Ach. — Eur. med. (etiam in Gallia).
C. farinacea (Chev.). — Eur. med.
4. C. hyalinella Nyl. (Moug. *St. Vog.* 1162). — Gall., Succ.

IV. Trachylia Fr., Nyl.

Sectio A.

1. Tr. viridula Fr. — Helvet., Bavar.
2. Tr. tigillaris Fr. — Eur.
3. Tr. Notarisii (Tul.).— Eur.

Sectio B.

4. Tr. tympanella Fr. — Eur., Afr.
var. cembrina (Ach.). — Eur.
5. Tr. lecideina Nyl. — Paris.
6. Tr. subsimilis Nyl. — Paris.
7. Tr. stigonella Fr.— Eur., Amer. bor.
8. Tr. javanica (Mnt. et v. d. B.). — Java.

TRIB. II. — *SPHÆROPHOREI.*

I. Sphærophoron Pers.

1. Sph. fragile Pers. — Eur., Amer. bor., reg. antarct.
2. Sph. coralloides Pers.— E., Ins. Canar., Am. bor., reg. ant.
3. Sph. tenerum Laur. — Chili, reg. antarct.
var. stereocaulbides Nyl. — N. Zeland.
4. Sph. compressum Ach. — Eur., Amer., ins. Afr., Austr.
var. australe (Laur.). — N. Zel., Chili.
5. Sph. fastigiatulum Nyl. — Caracas (Lind. n. 401.).

II. Acroscyphus Lév., Tul. *Mém. Lich.* t. 15., f. 10-12.

1. A. sphærophoroides Lév. — Montes Mexic., Himalaya.

SER. II. — CLADONIODEI

TRIB. III. — *BÆOMYCEI.*

I. Bæomyces Pers.

Sectio A. — Apoth. stipitata, stipitib. nudis.

1. B. rufus Ach. — Eur., Amer., N. Zel.
B. Prostii Duf. — Gallia.
2. B. crenulatus Hepp. — Java.
3. B. ramalinellus Nyl. — Chili.
4. B. heteromorphus Nyl. — Tasmania.
5. B. roseus Pers. — Eur., Am., N. Zel.

6. B. fungoides Ach. — Amer., ins. Afr. or., Java.
7. B. erythrellus (Mnt.). — Ind. occid.
8. B. imbricatus Hook. — Amer. mer.
9. B. placophyllus Ach. — Eur. bor., Am. bor.
10. B. auratus (Mnt.). — Java.

Sectio B. — Apoth. stipitata, stipit. corticatis.

11. B. pachypus Nyl. — Himalaya.
12. B. trachypus Nyl. — Borneo.

Sectio C. — Apoth. constanter sessilia.

13. B. icmadophilus (Ach.).— Eur., Amer. bor., Ind. or.
14. B. squamarioides Nyl. — Tasmania.

II. Glossodium Nyl.

1. Gl. aversum Nyl. — Nov. Granata.

III. Thysanothecium Berk. et Mnt.

1. Th. Hookeri B. et Mnt. — Austr.
2. Th. hyalinum (Tayl. s. *Bœom.*). — Austr.

TRIB. IV. — *CLADONIEI.*

1. Cladonia Hffm.

Sectio A. — Phœocarpæ.

a. — Species macrophyllæ.

1. Cl. endiviæfolia Fr. — Eur., Afr.
3. Cl. alcicornis Flk. — Eur., Afr., Amer.
3. Cl. ceratophylla (Sw.) Eschw. — Am. æquin., ins. Afr. mer.

b. — Species normaliter scyphophoræ.

4. Cl. verticillaris (Radd.) Mnt.— Brasil.
5. Cl. calycantha Del. — Amer. æquin.
6. Cl. pyxidata Fr. — Cosmopolita.
   var. pocillum (Ach.). — id.
   var. cariosa (Ach.). — id.
   var. symphycarpa (Ach.).— Eur.
7. Cl. fimbriata Fr. — Cosmopolita.
   var. radiata Fr. — id.
   var. coniocræa (Flk.) (1) — id.
8. Cl. decorticata Flk.— Eur., Amer.
9. Cl. gracilis Fr. — Cosmopolita.
   var. verticillata Fr. — Eur., Amer., Austr.
   var. cervicornis (Ach.). — Eur.

* Cl. crispata (Ach.). — Eur., Amer.

(1) Cenom. borbonica Del. ejus est forma gracilenta, in insulis Mascarenis, Polynesiæ et Australiæ obveniens.

10. Cl. cornuta Fr. — Eur., As., Amer.
11. Cl. decorticata Flk. — Eur., Am.
12. Cl. conchata Nyl. — Austral.
13. Cl. degenerans Flk. — Eur., As., Am.
14. Cl. carneola Fr. — Eur., Amer. bor.
15. Cl. straminea Smrf. — Lapp.

c. — Species ascyphæ, apoth. parvis.

16. Cl. cyanipes Smrf. — Eur. bor., Amer. bor.
17. Cl. botrytes Hffm. — Eur., Amer. bor.
18. Cl. imbricatula Nyl. — Pennsylv., Mexico.
19. Cl. areolata Nyl. — Ind. occid.
20. Cl. cenotea Schær. — Eur., Am. bor.
21. Cl. squamosa Hffm. — Cosmopolita.
    var. cæspititia (Ach.). — Eur., Amer.
    var. delicata (Fr.). — Eur., Amer.
22. Cl. furcata Schær. — Cosmopolita.
    var. racemosa (Schær.). — Eur., As., Amer.
    var. pungens (Ach.). — Eur., As., Amer.
23. Cl. turgida Hffm. — Eur., As., Amer.
    var. lacunosa Bor. — Amer. bor.
24. Cl. rangiferina Hffm. — Cosmopolita.
    var. sylvatica (L.). — Cosmopol.
    var. alpestris (L.). — Cosmopol.
25. Cl. peltasta Ach. — Amer., ins. Afr. or.
26. Cl. candelabrum (Bor.). — Amer. æquin., ins. Afr. or.
* Cl. georgiana Tuck. — Amer. bor.
27. Cl. uncialis Hffm. — Eur., As., Am.
28. Cl. amaurocræa Flk. — Eur., As., Amer., Austr.
    var. capitellata Bab. — N. Zel., Austr.
29. Cl. medusina (Bor.). — Ins. Afr. or.
30. Cl. athelia Nyl. — Amer., Jam., Mexico.

d. — Species retiporæ.

31. Cl. retipora (Ach.) Flk. — Australia.
32. Cl. aggregata (Sw.) Eschw. — Afr. mer., As., Am., Austr.

e. — Pycnothelia Duf.

33. Cl. papillaria Hffm. — Eur., Am. bor.
    var. mascarena Nyl. — Ins. Borb.

Sectio B. — Erythrocarpæ.

a. — Species macrophyllæ.

34. Cl. sanguinea Eschw. — Amer. æquin.
35. Cl. insignis Nyl. — Ins. Borbon.

b. — Species plerumque scyphophoræ.

36. Cl. cornucopioides Fr. — Cosmopol.
var. pleurota Flk. — Cosmopol.
var. angustata Nyl. — Ins. Sandwicens.
37. Cl. bellidiflora Schær. — Reg. frigid. Eur., Am.
var. glabrescens Nyl. — Ibid. rarius.
38. Cl. deformis Hffm. — Eur., As., Am., Austr.
39. Cl. digitata Hffm. — Eur., As., Amer.
40. Cl. macilenta Hffm. — Cosmopolita.
var. ostreata Nyl. — Gall.
var. polydactyla Flk. — Eur., Amer.
var. seductrix (Del.). — Eur., Austr.
* Cl. sphærulifera (1) (Tayl.). — Amer.
41. Cl. Floerkeana Fr. — Eur., Amer.

c. — Species attenuato-ramosa ascypha.

42. Cl. leporina Fr. — Amer. æquin.

11. **Pilophoron** Tuck. (vix g. a Clad. dist.).

1. P. fibula Tuck. — Amer. bor.
2. P. aciculare (Ach.). — Amer. bor.
3. P. robustum (Th. Fr.). — Scandin. frig.

Trib. V. — *STEREOCAULEI.*

1. **Stereocaulon** Schreb.

Sectio A. — Apoth. lecanorea.

1. St. lecanoreum Nyl. — N. Granata.

Sectio B. — Apoth. lecideina (biatorina).

1. St. ramulosum (Sw.). — Am., Afr. m., Polyn., Austr.
var. furcatum (Fr.). — Ind. occid.
var. macrocarpum (Rich.). — Am., N. Zel.
var. implexum (Th. Fr.). — Chili, fr. Magell.
* St. salazinum (Bor.). — Ins. Borbon.
* St. piluliferum Th. Fr. — Ind. or., Java, Philipp.
2. St. exalbidum Nyl. — Peruv.
3. St. coralloides Fr. — Eur., Afr., As.
var. japonicum Th. Fr. — Jap., China.
4. St. paschale Fr. — Eur., Amer., As.
var. magellanicum (Th. Fr.). — Chili, fret. Magell.

(1) Vix differt *Cl. pileata* (Mnt. *Chil.* VIII, p. 161), modo apotheciis caussa fortuita nigricantibus, ut facile accidit apotheciis coccineis specierum hujus stirpis in collectionibus conservatarum. Forma *furcatula* Nyl. in ins. Sandwic. adest.

var. macrocarpum Nyl.— Chili.
* St. condyloideum Ach. — Eur.
5. St. tomentosum Laur. — Eur., Am., As.
* St. incrustatum Flk. — Eur.
* St. myriocarpum Th. Fr. — Amer.
6. St. azoreum (Schær.) Nyl. — Ins. Canar.
7. St. condensatum Hffm. — Eur.
8. St. cereolinum Ach. — Eur.
9. St. alpinum Laur. — Eur., As.
* St. graminosum Schær. — Java.
10. St. denudatum Flk. — Eur., Amer., As.
var. vesuvianum (Pers.). — Eur., ins. Canar.
* St. vulcani (Bor., non Th. Fr.). — Ins. Borb.
11. St. verruciferum Nyl. — Columb.
12. St. congestum Nyl. — Peruv.
13. St. gracilescens Nyl. — Peruv.
14. St. albicans Th. Fr. — Peruv.
15. St. corticatulum Nyl. — Nova Zeland.
16. St. nanum Ach. — Eur., Amer.
var. arbuscula Nyl. — Himalaya.
17. St. Delisei Bor. (stat. *corall.*?).— Eur.

II. Argopsis Th. Fr.

1. A. megalospora Th. Fr. — Reg. antarct.

Ser. III. — RAMALODEI.

Trib. VI. — *ROCCELLEI.*

1. Roccella Bauh.

a. — Apoth. terminalia. Combea DN.

1. R. mollusca (Ach. s. *Dufourea*). — Cap. B. Spei.

b. — Apoth. lateralia.

2. R. tinctoria Ach. — Eur. mer., Afr., Amer., As.
3. R. phycopsis Ach. — Eur., Afr.
4. R. fuciformis Ach. —Eur., Afr., Am.
5. R. Montagnei Bél. — Afr. æquin., Ind. or., Java.
6. R. intricata Mnt. — Chili.
7. R. Gayana Mnt. — Chili.

Trib. VII.— *SIPHULEI.*

1. Siphula Fr.

1. S. ceratites Fr. — Eur., As. (Himalaya), Am. arct.
2. S. simplex (Tayl.). — Am. bor.-occid.
3. S. pteruloides Nyl. — Peruv.

4. S. tabularis (Ach.). — Cap. B. Spei.
* S. fastigiata Nyl. — N. Granata.
5. S. torulosa (Thunb.). — Cap. B. Sp., ins. Borb.
6. S. coriacea (Tayl.). — N. Holland.

II. Thamnolia Ach., Schær.

1. Th. vermicularis Schær. — Eur., As., Am.
2. Th. andicola (Del.). — Amer. mer.
3. Th. elegans (Del.). — Ins. Maclov.

TRIB. VIII. — *USNEEI.*

I. Usnea Hffm.

1. U. barbata Fr. — Cosmopolita.
(Formis composita *florida, hirta, ceratina, plicata, dasypoga, articulata,* Fr., *lacunosa* Willd.).
2. U. jamaicensis Ach. — Amer.
3. U. trichodea Ach. — Am., Afr. mer., ins. Borb., Java.
4. U. gracilis Ach. — Ins. Borb.
5. U. longissima Ach. — Eur., Amer., As.

II. Neuropogon Nees et Flot.

1. N. melaxanthus (Ach.). — Reg. arct. et antarct.

III. Chlorea Nyl.

1. Chl. vulpina Nyl. — Eur., Amer. bor.
* Chl. californica Lév. — Californ.
2. Chl. Soleirolii (Schær.).— Cors., ins. Canar.
3. Chl. canariensis (Ach.). — Ins. Canar., Amer. mer.
4. Chl. flexuosa Nyl. — Himalaya.
5. Chl. cladonioides Nyl. — Himalaya.

TRIB. IX. — *RAMALINEI.*

I. Alectoria Ach. pr. p., Nyl.

1. A. jubata Ach. — Eur., Amer., As.
2. A. sarmentosa Ach. — Eur., Afr., Amer.
3. A. ochroleuca (Ehrh.). — Eur., Amer., As.
4. A. Taylori (Hook.).— Terra Kerguelen.
5. A. osteina Nyl. — Mexico.
6. A. arenaria (Fr.). — Eur.
7. A. anceps Nyl. — Austral.
8. A. virens Tayl. — Ind. or., Himalaya.
9. A. sulcata (Lév.). — Ind. or.
10. A. bicolor (Ach.). — Eur., Amer. arct., As.
11. A. divergens (Ach.). — Eur., Amer.
* A. loxensis Fée. — Peruv.

II. Evernia Ach., Nyl.

1. E. trulla (Ach.). — Amer. mer.
2. E. Richardsoni (Hook. s. *Cetrar.*). — Amer. arct.
3. E. furfuracea Mann. — Eur., Afr., Amer., As.
4. E. prunastri Ach. — Eur., Afr., Am.
   var. pendula. — Eur., Amer.
5. E. divaricata Ach. — Eur., As.
6. E. magellanica Mnt. — Fret. Magellan.
7. E. mundata Nyl. — N. Holland.

III. Dufourea Ach., Nyl.

1. D. fertilis (Fr.)? Mihi incerta. — Ural.
2. D. madreporiformis Ach. — Helvetia.
3. D. inanis (Mnt.). — Amer. merid.

IV. Dactylina Nyl.

1. D. arctica (Hook.). — Amer. arct.

V. Ramalina Ach., Fr.

1. R. usneoides (Ach.). — Amer., Polyn.
2. R. retiformis Menz. — California.
3. R. linearis Ach. — Am., Afr.m., ins. Borb., As. tr., Polyn.
   var. angulosa (Laur.). — Cap. B. Sp., Madag., St.-Helen.
4. R. scopulorum Ach. — Eur., Afr., As., Austr.
   var. decipiens (Mnt.). — Ins. Canar.
   var. subulata (Mnt.). — Polyn.
   var. implexa Nyl. (1) — Corsica, Alger., ins. Canar.
5. R. polymorpha Ach. — Eur., Afr.
6. R. rigida Ach. — Amer.
7. R. pusilla Le Prév. — Eur. mer., Afr., Austr.
8. R. calicaris Fr. — Cosmopolita.
   var. fraxinea Fr. — Eur., Afr., Amer., As., Austr.
   var. fastigiata Fr. — Eur., Afr., Amer., As., Austr.
   var. canaliculata Fr. — Eur., Afr., Amer., As., Polyn.
   var. farinacea (Ach.). — Cosmopolita.
   var. thrausta Fr. — Eur., Afr.

(1) Huc *R. linearis* Nyl. olim pr. p. — Observetur simul formam *contractam* canariensem *Ramalinæ evernioidis* inscriptam fuisse a cel. Montagne *R. polymorphæ* v. *vulcanicam* et alibi *R. Bourgæanam*. *R. Webbiana* Mnt. confluit cum *R. homalea* Ach. Sunt species hujus generis omnium fere lichenum difficillime definiendæ.

R. Eckloni Spr. — Amer., Afr. et As. mer., Austr.
9. R. pollinaria Ach. — Eur., Afr., As., Ind. occid.
10. R. evernioides Nyl. — Afr. calid.
11. R. Webbiana Mnt. — Ins. Canar.
12. R. homalea Ach. — Calif., Austral.
13. R. ceruchis (Ach., *Desmazieria* Mnt.).— Am. mer. occid.
14. R. melanothrix Laur. — Cap. B. Spei.

TRIB. X. — *CETRARIEI.*

1. Cetraria Ach., Nyl.

1. C. islandica Ach. — Eur., Amer., As. bor. (et Himal.).
var. crispa Ach.— Eur. bor. (et Cap. Horn).
2. C. aculeata Fr. — Eur., Amer.
var. muricata (Ach.). — Eur. (in alp.).
var. acanthella (Ach.). — Germ., Aquit., Lusit.
3. C. odontella Ach. — Eur. bor., Amer. sept.

II. Platysma Hffm., Nyl.

Sectio A.

1. Pl. cucullatum Hffm. — Eur., Amer. bor.
2. Pl. nivale (L.).— Eur., Amer. bor.
3. Pl. fahlunense Nyl. — Himalaya.

Sectio B.

a. — Stirps Platysmatis juniperini.

4. Pl. juniperinum (L.).— Eur., Amer. bor.
var. pinastri (Scop.).— Eur., Amer. bor.
5. Pl. ambiguum (Bab.). — Himalaya.

b. — Stirps Platysmatis Laureri.

6. Pl. melalomum Nyl. — Himalaya.
7. Pl. rhytidocarpum (Mnt.). — Java.
8. Pl. Laureri Kphb. — Bavaria.
9. Pl. Oakesianum (Tuck.).— Amer. bor., Bavar.
10. Pl. Teysmani (Mnt.). — Java.
11. Pl. pallescens (Schær.). — Java.
12. Pl. citrinum (Tayl.).— Java.
13. Pl. nephromoides Nyl. — Himalaya.
14. Pl. leucostigma (Lev.). — Ind. or.

c. — Stirps Platysmatis glauci.

15. Pl. septentrionale Nyl. — Amer. arct.
16. Pl. glaucum Hffm. — Montes Eur., Amer., As.
17. Pl. lacunosum (Ach.). — Amer. bor.

d. — Stirps Platysmatis sæpincoli.

18. Pl. ciliare (Ach.). — Amer. bor.

19. Pl. sæpincolum Hffm. — Eur., Am., As.
var. ulophyllum (Ach.). — Eur.

Ser. IV. — PHYLLODEI.

Trib. XI. — *PELTIGEREI.*

Subtrib. I. — Nephromei.

i. Nephroma Ach. pr. p., Nyl.

1. N. arcticum Fr. — Reg. arct. et antarct.
2. N. pallens Nyl. — N. Zelandia.
3. N. schizocarpum Nyl. — N. Zelandia.

ii. Nephromium Nyl. (1)

1. N. tomentosum Hffm. — Eur., Amer. bor.
var. helveticum (Ach.).—Eur., Am., As., ins. Borb., Mex.
2. N. lævigatum (Ach.).— Fere cosmopolita.
3. N. plumbeum (Mnt.).— Chili, N. Zeland.
4. N. cellulosum (Ach.).— Chili.

Subtrib. II. — Peltidei.

iii. Peltigera Hffm.

1. P. aphthosa Hffm. — Eur., Amer. et As. bor.
2. P. canina Hffm. — Eur., Afr., Amer., As.
3. P. rufescens Hffm. — Cosmopolita.
var. pulverulenta (Tayl.). — Columbia.
4. P. polydactyla Hffm. — Cosmopolita.
5. P. horizontalis Hffm. — Eur., Amer. bor.
6. P. malacea Fr. — Eur., Amer. bor., As., Terra Kerguel.
7. P. venosa Hffm. — Eur., Amer. bor.

Subtrib. III. — Solorinei.

iv. Solorina Ach.

1. S. saccata Ach. — Eur., Amer.
var. simensis (Hochst.). — Afr., Ind. or.
* S. limbata Smrf. — Montes Eur., Amer. bor.
2. S.? leptoderma Nyl. — Amer. æquin.
3. S. crocea Ach. — Eur., Amer., As. frigid.

Trib. XII. — *PARMELIEI.*

i. Sticta Ach.

a. — Frons subtus gibberosus, subnudus.

1. St. Garovaglii Schær. — Ital.

(1) *Nephromium* anatomice differt a *Nephromate* (nostro sensu) plane ut *Pannaria* a *Psoromate*. In *Nephromio* systema gonimum consistit e granulis gonimis (plerumque coerulescentibus), in *Nephromate* a gonid. (proprie sic dictis) discretis, cellularibus.

2. St. pulmonacea Ach. — Eur., Afr., Am., Austr.
* St. linita Ach. — Eur., Asia.
3. St. retigera Del. — C. B. Sp., ins. Afr. m., As. m., Java.
4. St. scrobiculata Ach. — Eur., Amer. bor., As.

Sectio B. — Cyphellæ albæ vel albicantes.

a. — Stirps Stictæ fuliginosæ.

5. St. sylvatica Ach. — Eur., Afr., Amer. bor.
var. Dufourei Del. — Eur.
6. St. fuliginosa Ach. — Eur., Amer.
7. St. limbata Ach. — Eur., Abyss.
8. St. ambavillaria Del. — Ins. Borbon.
var. papyrina Nyl. — Ins. Borb., Madag.
9. St. cinereo-glauca Tayl. — N. Zel.
10. St. Humboldti Hook. — Am. æquin. (Mex., N. Gran.).
11. St. cyathicarpa Del. — Peruv., N. Gran., Mex.
12. St. tomentella Nyl. — Peruv.
13. St. marginalis Bor. hb. — Ins. Borb., Ind. or.
14. St. Boschiana Mnt. — Java.
15. St. pericarpa Nyl. — Peruv.
6. St. filicina Ach. — Amer. max. mer., N. Zel., Java.
var. latifrons (Rich.). — N. Zeland.
var. Menziezii (Hook. fil.).-N. Zel., reg. antarct., Nepal.
17. St. filicinella Nyl. — Venez. (coll. Lind. n. 1232).

b. — Stirps Stictæ damæcornis.

18. St. damæcornis Ach. — Irland., Am., ins. Afr., Austr.
var. linearis Nyl. — Polynes.
var. macrophylla (Hook.). — Ins. Afr. mer., Java.
var. caperata Bor. (*St. patula* v. d. B.)— Polyn., Java.
var. rufa (Ach.). — Amer. merid., Mex.
var. strictula (Del.). — Ins. Borb., Maurit., Madag.
* St. fragillima Bab. — N. Zel.
* St. dichotoma Del. — Ins. Afr. mer., Java.
* St. sinuosa Pers. — Amer. mer., Philippin.
* St. platyphylla Nyl. — Ind. or., Himal.
* St. quercizans Ach. — Amer., As. mer.
19. St. punctulata Nyl. (*St. quercif.* Tayl.). — Java, Ceyl.
20. St. nitida Tayl. (*St. flabell.* Mnt.).— Chili.
21. St. variabilis Del.— Ins. Afr. m., Am. max. m., Pol., Austr.
var. Boryana Del. — Madag., Ins. Borb.
22. St. argyracea Del.—Am., Java, Cochinch., Polyn., Austr.

23. St. Freycinetii Del. — Am. max. mer., Austr., reg. antarct.
var. Delisea (Fée) Bab. — Austr., ins. J. Fern.
var. fulvocinerea (Mnt.). — Am. max. mer.
* St. Gaudichaudii Del. — Ins. Maclov.
* St. intricata Del. — Ins. Borb., Polyn.
24. St. Dozyana Mnt. et v. d. B. — Java.
25. St. laciniata Ach. — Amer. mer.
var. læviuscula Nyl. — Mexico.
26. St. cometia Ach. — Amer. mer.
27. St. tomentosa Ach. — Amer. æquin.
28. St. faveolata Del. — Amer. max. mer., Austral.
* St. Hookeri Bab. — N. Zel.
* St. Richardi Mnt. — Chili, Austral., ins. Auckl.

Sectio C. — Cyphellæ flavæ.

29. St. obvoluta Ach. — Amer. max. mer.
var. Guillemini (Mnt.). — Chili.
30. St. xanthosticta Pers. (*St. lutesc.* Tayl.) (1) — Am., ins. Canar., Java.
31. St. carpoloma Del. — Amer. max mer., Polyn., Java.
32. St. orygmæa Ach. — Amer. max. mer., Austr., reg. antarct.
* St. Colensoi Bab. — N. Zel., Tasm.
33. St. d'Urvillei Del. — Amer. max. mer., N. Zel.
34. St. endochrysa Del. — Amer. max. mer.
35. St. vaccina Mnt. — Chili.
36. St. crocata Ach. — Eur. occid., Am., Afr., Java, Austr.
37. St. gilva Ach. — Afr. mer.
38. St. aurata Ach. — E. occ., Am., Afr., As. m., Polyn., Austr.
39. St. Mougeotiana Del. — Afr. mer. et ins. adjac., Guyan.

II. **Ricasolia** DN., Nyl.

1. R. coriacea (Tayl.). — N. Zel.
2. R. glomulifera DN. — Eur., Amer., As.
3. R. intermedia Nyl. — Mexico.
4. R. herbacea DN. — Eur., Am.
5. R. discolor (Ach.). — Madag., ins. Borb., Java.
6. R. glaberrima (DN.). — Brasilia.

(1) Potius proxima *Strictæ filicinæ*. *St. carpoloma* parum vel vix specie diversa a *St. crocata*. *St. erythroscypha* Tayl. ex ins. J. Fernand. et *St. gilva* Ach. *St. aurigera* Del. vix diversa est a var. *xanthocoma* Del. *Strictæ Mougeotianæ*.

7. R. crenulata (Hook.). — Amer. æquin., ins. Afr. mer.
8. R. dissecta (Ach.). — Amer. æquin.
9. R. corrosa (Ach.). — Amer. æquin.
10. R. Kunthii Del. — Amer. æquin.

III. Parmelia Ach., Nyl.

Sectio A. — Parmeliæ maximæ legitimæ.

a. — Stirps Parmeliæ caperatæ.

1. P. sphærospora Nyl. — Ins. Afr. mer., Cap. B. Sp.
2. P. caperata Ach. — Eur., Afr., Amer., As., Austr.
3. P. hypomiltha Fée. — Amer. mer.

b. — Stirps Parmeliæ perlatæ.

4. P. perlata Ach. — Fere cosmopolita.
   var. ciliata DC. — Eur., Afr., Amer., As., Austr.
5. P. perforata Ach. — Cap. B. Sp., Am., Polyn., Austr.
6. P. crinita Ach. — Amer. æquin.
7. P. appendiculata Fée. — Madag.
8. P. tiliacea Ach. — Eur., Afr., Amer. bor., As., Austr.
9. P. livida Tayl. — Amer. (N. Orl.).
10. P. sinuosa Ach. — Fere cosmopolita.

* P. hypothrix Nyl. (*P. carporh.* Tayl.). — Eur., ins. Canar.
* P. relicina Fr. (th. flavido). — Am., Austr., Java.
* P. pulvinata Fée. — Amer. æquin.
* P. caracensis Tayl. — Amer. æquin.

11. P. atricapilla Tayl. — Ind. orient.
12. P. mutabilis Tayl. — Cap. B. Spei.
13. P. physcioides Nyl. — Amer. mer.
14. P. camtschadalis Ach. — As.
   var. americana Mnt. — Amer.
   var. fistulata (Tayl.). — Amer. mer.

c. — Stirps Parmeliæ colpodis.

15. P. moniliformis Bab. — N. Zeland.
16. P. hypotrachyna Nyl. — Amer. mer.
17. P. colpodes Ach. — Amer. bor.

d. — Stirps Parmeliæ physodis.

18. P. physodes Ach. — Fere cosmopolita.
   var. lugubris Pers. — Amer.
   var. enteromorpha Ach. — Amer.

* P. placorodioides Nyl. — Austral.

19. P. hypotrypa Nyl. — Himalaya.
20. P. pertusa Schær. — Eur., Amer., As., Austr.
21. P. cincinnata Ach. — Amer. max. mer.

22. P. placorodia Ach. — Amer. bor.
23. P. angustata Nyl. — N. Granata.
e. — Stirps Parmeliæ saxatilis.
24. P. saxatilis Ach. — Eur., Afr., Amer. bor., As.
var. lævis Nyl. — Pyren.
var. panniformis Schær. — Eur.
var. omphalodes (Ach.) Fr.— Eur., As.
* P. contorta Bor. — Græcia, Alger.
25. P. Borreri Ach. — Eur., Afr., Amer., As.
26. P. polycarpa Tayl. — Austral.
27. P. laceratula Nyl. — Austral.
f. — Stirps Parmeliæ conspersæ.
28. P. conspersa Ach. — Cosmopolita.
* P. leonora Spr. — Cap. B. Spei.
29. P. Mougeotii Schær. — Eur., Amer.
30. P. centrifuga Ach. — Eur. bor., Amer. bor.
31. P. molliuscula Ach. — Cap. B. Sp.
32. P. incurva Fr. — Eur., Amer. bor.,
g. — Stirps Parmeliæ acetabuli.
33. P. acetabulum Dub. — Eur., Afr., Amer. bor.
34. P. hottentotta (Ach.). — Cap. B. Sp.
h. — Stirps Parmeliæ olivaceæ.
35. P. Dregeana Hmp. — Cap. B. Spei.
36. P. olivacea Ach. — Eur., Afr., Amer., As., Austr.
var. exasperata (Ach.). — Eur.
var. panniformis Nyl. — Eur. bor.
37. P. dendritica Pers. — N. Zel.
38. P. Fendleri Tuck. — Am. (Alabama).
39. P. stygia Ach. — Eur., Amer. bor.
40. P. fahlunensis Ach. — Eur., Amer. bor., As. frigid.
41. P. lanata (L.). — Eur.
42. P. tristis (Web.). — Eur., Amer. bor.
Sectio B. — Thallus cetrariiformis.
43. P. Wallichiana (Tayl. s. *Stict.*). — Ind. or.
Sectio C. — Thallus cladonioideus.
44. P. semiviridis Müll. — N. Holland.
Sectio D. — Th. totus anguste lineari-laciniatus. (1)
45. P. tæniata Nyl. — Amer. æquin.

(1) Ad hanc sectionem, in qua thallus infra ex hypothallo convexus, supra planus, pertineat *P. semiteres* Mnt. et v. d. B. javanica.

iv. Physcia Fr., Nyl.

Sectio A. — Species everniiformes.

a. — Apothecia fulva vel crocea.

1. Ph. flavicans DC.— Eur. max. occ., Afr., Am., As., Austr.
* Ph. exilis Mich. — Am. æquin., Chili.
* Ph. crocea (Ach.). — Ind. occid., Chili.
2. Ph. villosa Dub. — Hisp., Lusit., Afr., Peruv.

b. — Apothecia nigra vel nigricantia.

3. Ph. intricata Schær. — Hisp., Lusit., Afr.
var. ephebea (Ach.). — Peruvia.

Sectio B. — Species parmeliiformes, rhizinis præditæ.

a. — Species th. flavo s. flavicante, sporis incoloribus. (1)

4. Ph. chrysophthalma DC. — Eur., Afr., Am., Pol., Austr.
var. pubera (Ach.).— Amer. mer.
var. capensis (Ach.).—Afr. m., Peruv. (*Borr. per.* Ach.).
5. Ph. parietina (L.) Nyl. — Eur., Afr., As., Amer. bor., Chili, Polyn., Austr.
var. ectanea (Ach.).—Eur., Afr., Am. bor., Chili, Austr.
var. polycarpa (Ehrh.). — Eur., Amer. bor.
6. Ph. flammea (Ach.). — Cap. B. Sp.
7. Ph. candelaria (Ach.). — Eur., Amer. bor.
var. stellata (Tuck.). — Amer. bor.

b. — Species th. cinerasc. (raro fuscesc.); sporæ fuscæ 1-septatæ.

8. Ph. ciliaris DC. — Eur., Afr., Amer. bor.
var. saxicola Nyl. — Eur., ins. Canar.
var. solenaria (Dub.). — Eur.
9. Ph. leucomela Mich. — Eur., Afr., As., Amer., Austr.
var. angustifolia (M. et Flt.). — Am. æquin., S. Hél., Ind. or.
var. crinacea (Ach.). — Am. bor. occid., As. or.
var. podocarpa (Bél.).— Amer., Ind. or., Java.
10. Ph. comosa (Eschw.).— Amer. æquin.
11. Ph. speciosa Fr. — Eur., Afr., Am., As., Polyn., Austr.
12. Ph. plumosa (Tayl.). — Ceylon, Java, Polyn.
13. Ph. cylindrophora (Tayl.). — Ind. or.
14. Ph. domingensis (Mnt., non Ach.).—Amer., As. m., Polyn.

(1) Sporæ lichenum aut sunt incolores (albæ vel fere hyalinæ et sub microscopio aspectus dilute flavidi) aut fuscescentes vel fuscæ. E lentibus objectivis variis pendet color glauco-coeruleseens vel virescens, quæ sporis incoloribus adtribuitur ab auctoribus usu microscopii parum expertis.

15. Ph. papulosa (Mnt.).— Ins. Sandwic.
16. Ph. dilatata Nyl. — Abyssinia.
17. Ph. major et var. isidiosa Nyl. — Mexico.
18. Ph. stellaris Fr. — Eur., Afr., Am. bor., As., Austr.
var. angustata Nyl. — Eur.
var. hispida (Schær.). — Eur.
var. tenella (Schær.). — Eur.
var. albinea (Ach.). — Eur.
19. Ph. astroidea Fr. — Eur., Amer.
20. Ph. cæsia Fr. — Eur., Amer. bor.
21. Ph. applanata (Fée).— Am. et Afr. æq., As. m., Pol., Austr.
var. leucothrix (Tayl.).— Afr. occid.
22. Ph. confluens (Fr.). — Am. æquin., Afr. et As. mer.
23. Ph. viridis Mnt. (*P. sparsa* Tayl.). — Ind. occid.
24. Ph. obscura Fr. — Eur., Afr., As., Austr.
* Ph. ulothrix (Fr.). — Eur., Ind. or.
* Ph. adglutinata (Schær.). — Eur.
* Ph. firmula Nyl. — Himalaya.
25. Ph. subobscura Nyl. — Brasilia.
26. Ph. pulverulenta Fr. — Eur., Afr., Amer. bor.
var. angustata (Ach.). — Eur.
var. pityrea (Ach.). — Eur.
27. Ph. muscigena (Ach.). — Eur., Amer. bor.
28. Ph. detonsa Fr. — Corsica, Amer. bor.
29. Ph. aquila Fr. — Eur., Himal.
var. compacta Nyl. — Amer. arct.

Trib. XIII. — *GYROPHOREI*.

1. **Umbilicaria** Hffm.

Sectio A.— Species thecis monosporis (Lasallia Mér.).

1. U. pustulata Hffm. — Eur., Afr., Amer. bor.
2. U. papulosa (Ach.). — Amer. sept., Himalaya.
3. U. pennsylvanica (Ach.). — Amer. bor.
4. U. mammulata (Ach.). — Amer. bor.

Sectio B. — Species thecis 8-sporis, sporis simplicibus.

5. U. Mühlenbergii (Ach.). — Amer.
var. diffissa Nyl. — Chili.
6. U. polyrhiza (L.). — Eur., As.
7. U. polyphylla Hffm. — Eur., Amer., As.
var. deusta (Ach.) Fr. — Eur., As.
8. U. hyperborea Hffm. — Eur., Amer.
var. arctica (Smrf.). — Eur. et Amer. arct.

9. U. erosa Hffm. — Eur., Amer.
10. U. atropruinosa Schær. — Eur., Amer.
11. U. proboscidea DC. — Eur., Amer., As.
12. U. cylindrica (L.) Fr. — Eur., Amer., N. Holl.
13. U. vellea (L.) Fr. — Eur., Abyss., ins. Canar., Amer.
var. Dillenii (Tuck.). — Amer. bor.
14. U. hirsuta DC. — Eur., Amer., As.
15. U. haplocarpa Nyl. — Peruv.
16. U. murina DC. — Eur.
17. U. dichroa Nyl. — Peruv., Boliv.

Trib. XIV. — *PYXINEI.* (1)

1. Pyxine Fr.

1. P. retirugella Nyl. — Polynes.
2. P. cocoës (Ach.). — In omnib. terris æquin., Chili.
3. P. coccifera (Fée). — Amer. æquin., Java.

Ser. V. — PLACODEI.

Trib. XV. — *LECANOREI.*

Subtrib. I. — Psoromei.

1. Psoroma (Fr. pr. p.) Nyl.

1. Ps. subpruinosum Nyl. — N. Zeland.
2. Ps. hypnorum Fr. — Eur., Amer.
var. coralloideum Nyl. — N. Zel. (Colens. n. 4548).
* Ps. paleaceum Fr. — Eur., ins. Maclov.
3. Ps. subhispidulum Nyl. — Ins. Borbon.
4. Ps. hispidulum Nyl. — Chili.
5. Ps. sphinctrinum (Mnt.). — Chili, Austral.
var. crispellum Nyl. — N. Zeland.
6. Ps. pallidum Nyl. — Fret. Magell.
7. Ps. xanthomelanum Nyl. — N. Zeland.

Subtrib. II. — Pannariei.

11. Pannaria Del., Nyl.

1. P. Gayana (Mnt.). — Chili, N. Zeland.
2. P. erythrocarpa Del. — Ins. Borb., Madag.

(1) Thallus forma laciniata ut in *Parmeliis* plurimis, apotheciis ut in *Lecideis* (nigris), sterigmatibus simplicibus breviusculis, spermatiis rectis, sat brevibus. *P. sorediata* Fr. non differt a *P. cocoës* Ach.

3. P. lurida (Mnt.).— Ins. Sandwic., Borb., Madag., Philipp.
4. P. fulvescens (Mnt.). — Polynes., Fret. Magell.
5. P. pannosa Del. — In omnib. terris tropicis, ins. Sandwic.
6. P. rubiginosa Del. — Eur., Amer.
   var. radiata Nyl. — Amer. æquin., ins. Borb.
   var. conoplea (Ach.) Fr. — Eur.
7. P. nigrocincta (Mnt.).—Am. mer., Afr. æquin., Java, N. Zel.
8. P. pholidota (Mnt.). — Amer. trop. et mer., N. Zeland.
9. P. imbricata Nyl. — Tasmania.
10. P. brunnea Mass. — Eur.
11. P. nebulosa Nyl. — Eur.
12. P. microphylla Mass. — Eur., Afr., Amer. bor., As.
13. P. Saubinetii (Mnt.). — Eur.
14. P. microphylloides Nyl. — Chili.
15. P. triptophylla (Ach., Fr.) Nyl. — Eur., Amer. bor.
   var. nigra (Ach.). —Eur., Afr., Amer. bor., N. Zel.
   var. cæsia (Schær.). — Eur.
16. P. lutosa (Ach. s. *Coll.*) Nyl. — Gall., German.
17. P. Schæreri Mass. — Bavar.
18. P. subradiata Nyl. — Pyren.
19. P. Hookeri (Sm. *E. B.* t. 2283). — Scotia.
20. P. elæina (Whlnb.). — Lapponia.
21. P. muscorum (Ach.) Del. — Eur.

III. **Coccocarpia** Pers., Nyl. (1)

1. C. plumbea (Lightf.). — Eur., Afr. bor.
2. C. molybdæa Pers. — In omnib. terr. tropicis.
   var. aurantiaca (Tayl.). — N. Zeland., Java.
* C. incisa Pers. — Polyn.
* C. smaragdina Pers. — Polynes.
3. C. ciliolata Mnt. — Taïti.

(1) Nimis arcta est affinitas inter *Coccocarpias* et *Pannarias*. In *Coccocarpiis* thallus ad formam radiato-submonophyllinam tendens (sæpe concentrice versus ambitum rugulosam) et apotheciis constanter biatorinis levem offert differentiam a *Pannariis*. *Pannaria plumbea* Del. et auctor. omnino (ex. gr. in Lusitania et Canariis) confluit cum *Coccocarpia plumbea*. Similiter *Erioderma* vix differt a *Pannaria*. *Sticta Groendaliana* Ach. idem est ac *Nephroma unguigera* Ach.

III. Erioderma Fée.

1. E. unguigerum (Bor.). — Ins. Borbon.
2. E. polycarpum Fée. — Ins. Borb.
   var. mexicanum Nyl. — Mexico.
3. E. chilense Mnt. — Chili.

V. Heppia Næg.

1. H. virescens (Despr.). (1)— Eur., ins. Canar., Amer. bor.
2. H. solorinoides Nyl. — Syria.

VI. Cora Fr.

1. C. pavonia Fr. —Amer. æquin., Polynes.

VII. Dichonema N. ab. Es.

1. D. sericeum (Sw.). — Amer. æquin., Polynes.

Subtrib. III. — Amphilomei.

VIII. — Amphiloma Fr.

1. A. lanuginosum Fr. — Eur.
2. A. gossypinum (Mnt.).— Amer. mer., Java. (An huj. gen.?).

Subtrib. IV. — Squamariei.

IX. Squamaria DC.

Sectio A. — Thallus cartilagin. Spec. terrestr. vel saxicolæ.

1. Squ. crassa DC. et v. Dufourei (Fr.). — Eur., Afr.
2. Squ. lentigera DC. — Eur., Afr.
3. Squ. gypsacea (Sm.). — Eur., Afr.
4. Squ. Lagascæ (Sm.). — Eur.
5. Squ. chrysoleuca (Sm.). — Eur., Am. bor., Himalaya.
   var. peltata (DC.). — Eur.
   var. liparia Ach.— Eur., Abyss., Am., reg. antarct.
   var. melaloma (Ach.). — Eur., Abyss.
6. Squ. cartilaginea DC. — Eur.
7. Squ. saxicola (Ach.) Nyl. — Cosmopolita.
   var. versicolor (Pers.). — Eur.
   var. pruinosa (Chaub.).— Gall.
   var. diffracta (Ach.). — Eur.
   var. disperso-areolata (Schær.). — Eur.
8. Squ. squamulosa Nyl. — Chili.
9. Squ. lobulata Nyl. — Himalaya.

(1) *Solorina virescens* Despr. in hb. Bor. (Thuret) et sub nom. *Sol. Despreauxii* in Mnt. *Canar.* p.104, t. 6, f. 5 (sed non fig. sporæ, quæ *Solorinæ saccatæ*) est *H. urceolata* Næg. et *Lecan. adglutinata* Kphb.

10. Squ. straminea (Ach.). — Eur., Amer. bor.
11. Squ. concolor (Ram.). — Eur.
12. Squ. gelida (L.) Nyl. — Eur., Amer., N. Zeland.
13. Squ. hiulca Nyl. — Chili.
14. Squ. lateritia Nyl. — Terra Kerguelen.

Sectio B. — Thallus tenuior, radiatim laciniatus. Cortic., lignicolæ.

15. Squ. ambigua (Wulf.). — Eur., Am. bor.
16. Squ. aleurites (Ach.). — Eur., Amer. bor.

Subtrib. V. — Placodiei.

x. **Placodium** DC., Nyl.

Sectio A. — Species cinerasc. vel albicantes.

1. Pl. candicans Dub. — Eur.
2. Pl. circinatum (Pers.) Nyl. — Eur., Afr., As.
   var. myrrhinum (Ach.). — Eur., Afr.
   var. variabile (Pers.) et psorale (Ach.). — Eur.
   var. ecrustaceum Nyl. (*Pl. Agardh.* Hepp n. 407). — Eur.
3. Pl. chalybæum (Duf.) Næg. — Eur.
4. Pl. Reuteri (Schær.). — Helv., Pyren.
5. Pl. alphoplacum (Whlnb.). — Eur., Amer. bor.

* Pl. melanaspis (Whlnb.). — Eur. septentr.

Sectio B. — Sp. th. flavesc., fulvesc. (uni [6] typice albic.,); ap. fulvesc.

6. Pl. teicholytum DC. — Gallia.
   var. arenarium (Pers.). — Eur.
7. Pl. fulgens DC. — Eur., Afr.
   var. bracteatum (Hffm.). — Eur.

* Pl. Drummondii (Tayl.). — Australia.

8. Pl. aureum (Schær.) Nyl. — Helv., Pyren.
9. Pl. scorigenum (Mnt. sub *Evern.*). — Ins. Canar.
10. Pl. chrysochroum (Mnt.). — Peruv.
11. Pl. rugosulum Nyl. — Chili, Tasmania.
12. Pl. elegans DC. — Eur., Amer., As., Abyss.
13. Pl. murorum DC. — Cosmopolita.
   var. lobulatum (Flk.). — Eur., Afr., Amer., As.
   var. steropeum (Ach.). — Gall., Scotia.
   var. citrinum (Hffm.) Nyl. — Eur., Amer.
   var. cinnabarinum (Ach.). — Eur. mer., terræ trop., Cap. B. Sp., Austr.
   var. evanescens Nyl. — Ins. Maclov. (saxa quartz.).
14. Pl. callopismum Mér. — Eur.
15. Pl. flavorubens Nyl. — Afr. occid. tropica.

Subtrib. VI. — Lecanorei sensu strictiori.

XI. Lecanora Ach. pr. p., Nyl.

a. — Stirps Lecanoræ cerinæ. Ap. sæpe biatorina.

1. L. cerina Ach.— Eur., Afr., Amer. bor.
   var. biatorina Nyl. (ff. gilva, pyracea, holoc. Ach.).—Eur.
   var. rupestris (Scop.).—Eur., N. Zel. (coll. Col. n. 5285).
   var. stillicidiorum Schær. — Eur.
* L. hæmatites Chaub. — Eur.
* L. fuscolutea (Dicks.). — Eur.
2. L. aurantiaca (Lightf.). Eur., Afr., Am., Austr., ins. Sandw.
   var. erythrella (Ach.). — Eur., Amer.
   var. convexa Nyl. — Norvegia.
* L. ochracea (Schær.). — Eur. mer., Ind. occid.
3. L. Brebissonii (Fée. s. *Lecid.*). — Peruv., ins. Sandwic.
4. L. ferruginea (Huds.). — Eur., Afr., Am., As.
   var. polypæna (Ach. in hb. Duf.). — Hispan.
   var. fuscoatra (Bayrh.). — Eur.
5. L. Lallavei (Clem.). — Eur. mer. et temper.
6. L. rubelliana Ach. — Eur. (Helv., Pyren.).
7. L. epanora Ach. — Eur., (Pyren., Helv., Norveg.).
8. L. phlogina (Ach.) Nyl. — Eur.
9. L. vitellina Ach. — Eur., Abyss., Amer. bor.

b. — Stirps Lecanoræ cervinæ.

* Species cervinæ vel fuscesc. vel nigricantes.

10. L. purpurascens Nyl. — Gall. mer.
11. L. endocarpea (Fr.). — Hispan., Alger.
12. L. molybdina Ach. — Eur. sept., Amer. sept.
13. L. cervina Ach. (*L. rufescens* Borr.).— Eur., Afr., Amer.
   var. smaragdula Schær.— Eur.
   var. castanea Schær. (et glaucoc. Schær.).— Eur.
   var. sinopica Schær. — Eur.
   var. pruinosa (*Lecidea* Sm.). — Eur.
   var. simplex (*Lichen* Dav.). — Eur.
   var. cinerascea Nyl. (terrestris). — Gall.
* L. Heppii (Næg. s. *Myriosp.*, ex Arn.). — Bavar.
14. L. oligospora Nyl. — Gall. mer.
15. L. rutilans (Krb.). — Germania.
16. L. phylliscum Nyl. — Chili.
17. L. strigata Nyl. — Chili.

** Species citrinæ.

18. L. chlorophana Ach. — Eur., As.

var. oxytona Ach. (ap. lecanor.). — Eur.
var. tersa (Fr., Mnt.). — Pyren. orient.

19. L. Schleicheri (Ach.). — Eur. mer., Afr. bor.
* L. microcarpa Nyl. — Gall. mer. (Agde).
* L. dealbata DR. — Algeria.
20. L. xanthophana Nyl. (*L. bella* Nyl. olim). — Chili, Ind. occ.

c. — Stirps Lecanoræ cinereæ.

21. L. cinerea (L.). — Eur., Afr., Am.
var. cinereorufescens (Ach.). — Eur.
var. Acharii (Westr.). — Eur.
var. diamarta (Ach.). — Eur.
* L. gibbosa (Ach., *L. tuberculos.* Sm.). — Eur.
* L. calcarea (L.). — Eur., Afr., Amer., As.
f. phlyctiformis Nyl. — Gall. mer.
f. farinosa (Flk.). — Eur.
f. cæsioalba (Fr.). — Eur.
f. Hoffmanni (Ach.). — Eur.
f. lundensis (Fr.). — Eur.
22. L. odora (Ach., Krb. *L. sel.* 39). — Eur.
23. L. esculenta Eversm. — Afr. bor., As.
var. fruticulosa (Eversm.). — As.
24. L. oculata (Dicks.). Sp. dub. — Eur. sept., Amer. sept.
25. L. mutabilis (Ach.). — Eur., Afr. bor.
26. L. verrucosa Laur. — Eur., Amer. bor.
27. L. ambigens Nyl. — Cap. B. Sp.
28. L. microcarpa Nyl. — Ins. Maclov.
29. L. amphorella Nyl. — Mexico.

d. — Stirps Lecanoræ tartareæ.

30. L. parella Ach. (et f. Upsaliensis). — Cosmopolita.
var. pallescens Ach. — Eur.
var. Turneri (Sm.). — Eur.
31. L. tartarea Ach. — Eur., Afr., Amer.
var. frigida et gonatodes Ach. — Eur. sept., Am. sept.
32. L. subtartarea Nyl. — Peruv.

e — Stirps Lecanoræ subfuscæ.

* Apoth. pallida, flavesc., fusca vel nigra.

33. L. parellina Nyl. — Chili, Java, N. Zeland.
34. L. carneolutescens Nyl. — Mexico.
35. L. carneopallida Nyl. — Eur. bor.
36. L. leucolepis Ach. — Lapp.
* L. asperella Hmp. — Cap. B. Spei.

37. L. granulata Nyl. — Madag.
38. L. subfusca Ach. — Cosmopolita.
var. epibrya (Ach.). — Eur., Amer.
var. angulata (Ach.). — Eur.
var. albella (Pers.).— Eur., Amer.
var. muralis Nyl. (*galactina* Ach. pr. p.).— Eur.
var. lainea (Ach.). — Eur.
L. Hageni Ach. et f. crenulata (Dicks.). — Eur.
39. L. cenisea Ach. — Eur.
f. calcarea (ecrustacea). — Eur.
f. cateilea (Ach., corticola). — Eur.
40. L. glaucoma Ach. — Cosmopolita.
var. subcarnea (Ach.). — Eur.
var. corrugata Nyl. — Alger.
var. lecideina Schær. — Eur. (alp.).
41. L. æruginosa Nyl. — Chili.
42. L. blanda Nyl. — Peruv.
43. L. cæsiorubella Ach. — Amer., Madag.
44. L. helicopis (Whlnb.). — Eur. arct.
45. L. erysibe (Ach.). — Eur.
46. L. fuscococcinea Nyl. — Ins. Borbon.
47. L. scrupulosa Ach. — Eur.
var. microspora Nyl. — Brasilia.
48. L. athroocarpa Dub. — Eur.
var. conferta (Fr.). — Gall., Germ.
49. L. sulfureoatra Nyl. — Ins. Canar.
50. L. constans Nyl. — Gall. (Paris.).
51. L. varia Ach. — Eur., Afr., Amer. bor.
var. lutescens (DC.). — Eur.
var. symmicta (Ach.). — Eur.
var. orosthea (Ach.). — Eur.
var. polytropa (Ehrh.). — Eur.
var. aitema Schær. (et f. sarcopis). — Eur.
52. L. sulfurea Ach. — Eur., Afr.
53. L. frustulosa Ach. — Eur.
var. thiodes Schær. — Eur.
var. subventosa Nyl. — Amer. arct.
54. L. atra Ach. — Fere cosmopolita.
55. L. erythrinosa Nyl. — Brasil.
56. L. granifera Ach. — Afr. et Amer. æquin.
57. L. sulfurcofusca Fée. — Amer. mer.

58. L. platygraphoides Nyl. — Ind. or.
59. L. torquata (Fr.). — Helv., Gall.
60. L. badia Ach. — Eur., Amer.
61. L. atriseda (Fr.). — Eur.
62. L. Montagnei (Fr.). — Gall. mer.
63. L. cupreobadia Nyl. — Pyren.
64. L. olivacea (Duf.). — Gall. mer.
** Apoth. læte rubra. Sporæ 3-septatæ aut murales.
65. L. rubra Ach. — Eur., Afr., Amer.
66. L. chrysosticta (Tayl.). — N. Zeland.
f. — Stirps Lecanoræ sophodis.
* Thallus flavescens vel flavus. (1)
67. L. carphinea Schær. — Pyr. or., Gall. mer.
68. L. oreina Ach. — Eur., Amer. bor.
69. L. lepida Nyl. — Brasilia.
** Thallus cinerasc. vel fuscesc. aut (in 74) albus.
70. L. infuscata Nyl. — Chili.
71. L. sophodes Ach. — Eur., Afr., Amer., As.
ff. metabolica (Ach.) et atrocinerea (Fr.).— Eur.
ff. lævigata (Ach.) et controversa (Mass.).— Eur.
var. Zwackhiana (Kmphb.). — German.
72. L. turfacea Ach. — Eur. (alp.).
73. L. amniocola Ach. (vix dist. a præced.) — Eur. (alp.).
74. L. milvina (Whlnb.). — Eur. sept.
75. L. subsophodes Nyl. — Am. arct.
76. L. isidioides (Borr. *E. B.* t. 2808). — Anglia.
g. — Stirps Lecanoræ ventosæ.
77. L. punicea Ach.—Omn. reg. tropicæ, Cap. B. Sp., Austral.
78. L. rufidula Fée. — Peruv.
79. L. hæmatomma Ach. — Eur., Amer.
80. L. elatina Ach. — Eur.
* L. ochrophæa (Tuck.). — Amer. bor.
81. L. ventosa Ach. — Eur., Amer., As.

XII. Glypholecia Nyl.

1. Gl. placodiiformis (Del.) Nyl. — Alp. Helvet.

(1) In speciebus 67, 68 thallus est placodiiformis, radiosus, sed spermogonia sterigmata simplicia breviuscula offerunt, quare mox hæ species a Placodiis recedunt. In *L. lepida*, quæ est corticola, thallus citrinus continuus. — *Lichen Hookeri* Sm. *E. B.* t. 2283 est *Pannaria* nec hujus stirpis, ut cum auctoribus olim putavimus.

2. Gl. rhagadiosa (Ach. s. *Lecan.*). — Sabaud.
3. Gl. candidissima Nyl. — Alger. (1)

XIII. Peltula Nyl.

1. P. radicata Nyl. — Algeria (Biskra).

XIV. Dermatiscum Nyl.

1. D. Thunbergii (Ach. sub *Endocarpo*). — Cap. B. Spei.

XV. Urceolaria Ach. pr. p., Nyl.

1. U. ocellata DC. — Eur., Afr. bor.
2. U. cinereocæsia Swartz. — Amer. æquin.
3. U. scruposa Ach. — Eur., Afr., Amer., As., Polyn.
   var. diacapsis Schær. — Eur., Afr.
   var. cretacea Schær. — Eur.
   var. bryophila Ach. et ecrustacea Nyl. — Eur.
* U. areolata Nyl. (var. præced. ?). — Peruv.
4. U. actinostoma Schær. — Eur., Ind. or.

XVI. Dirina Fr., Nyl.

1. D. repanda (Fr.) Nyl.— Eur. mer., Afr., Ind. or.
2. D. capensis (Fée hb.). — Cap. B. Spei.
3. D. limitata Nyl. — Chili.

XVII. Pertusaria DC.

Sectio A. — Species thecis normaliter 1-2-sporis.

1. P. macrospora Hepp. — Helvetia.
2. P. communis DC. — Cosmopolita.
3. P. melaleuca Dub. — Eur.
* P. punctata Nyl. — Ind. orient.
4. P. coccodes (Ach., huc et *ceuthoc.* Fr.). — Eur.
5. P. glomerulata Nyl. — Finland. (ad Aboam).
6. P. Hutchinsiæ (Turn. et Borr.).— Hibern.
7. P. ceuthocarpa (Sm.) Borr. (non Fr.). — Hibernia.
8. P. pilulifera (Pers.). — Amer. mer., ins. Afr. mer.
9. P. globulifera (Sm.). — Eur., Amer., As.
10. P. cæsioalba (Flot.). — Eur., Afr., As.
11. P. subverrucosa Nyl. — N. Zeland.

Sectio B. — Species thecis normaliter 5-8-sporis.

12. P. flavens Nyl. — Madagascar.
13. P. Wulfenii DC. — Eur., Amer.
14. P. pustulata Ach. — Eur.

(1) Huic generi adhuc pertinere videntur *Lecanora grumulosa* Schær. *Enum.* p. 37 et *Lecidea lepadina* Smrf. *Lapp.* p. 143. [illegible] identica cum [illegible]

15. P. chiodectonoides Fée. — Amer. æquin.
16. P. Sommerfeltii (Flk.). — Lapp.
17. P. cucurbitula Mnt. et var. lævigata Nyl. — Chili.
18. P. trypetheliiformis Nyl. — Taïti.
19. P. Acharii Fée. — Amer. mer.
20. P. cryptocarpa Nyl. — Peruv.
21. P. dermatodes Nyl. — Polynes.
22. P. papillulata Nyl. — Chili.
23. P. globularis Ach. — Amer. bor.
24. P. leioplaca Schær. (1) — Cosmopolita.
25. P. verrucosa Fée. — Amer. mer.
* P. Quassiæ Fée. — Amer. mer.
26. P. glomerata Schær. — Eur. (alp.).
27. P. concreta Nyl. — Amer. bor. et arct.
28. P. xanthostoma Fr. — Lapp., Norvegia.
29. P. lecanorina Nyl. — Chili.
30. P. subglobulifera Nyl. — N. Zelandia.
31. P. erubescens (Tayl. s. *Urceol.*). — Ins. Maclovian.
32. P. melanospora Nyl. et var. calcarea. — Chili.
33. P. phlyctænula Nyl. — Chili.

XVIII. Varicellaria Nyl. (Sporæ 1-septatæ).

1. V. microsticta Nyl. — Amer. septent.

XIX. Phlyctis Wallr.

1. Phl. agelæa Wallr. — Eur.
2. Phl. argena Wallr. — Eur.
3. Phl. boliviensis Nyl. — Bolivia.
4. Phl. leucosticta (Mnt. s. *Pertus.*). — Guyan. gallica.

XX. Thelotrema Ach., Nyl.

a. — Sporæ parvæ hyalinæ.

1. Th. crassulum Nyl. — Ins. Borbon.
2. Th. microporum Mnt. — Taïti, Java.
3. Th. myriotrema Nyl. (*Myriotr.* Fée). — Amer. mer.

(1) *Porina subcutanea* Ach., *P. papillata* Ach., *P. peliostoma* Ach., *P. depressa* Fée, *P. sclerotium* Fée, *P. tetrathalamia* Fée mihi specie non differre videntur a *P. leioplaca* Schær. — *Pertus. nivea* Fr., cujus speciminulum unicum cognitum (hb. Fries.) analysi subjicere non contigit verrucas thallinas habet parvas (fere ut conceptacula «*Pyren. leucocephalæ*» monohymeneas).

4. Th. myriotremoides Nyl. — Amer. mer.
5. Th. leptoporum Nyl. — Ind. occid. (Ins. Pinos).
6. Th. pachystomum Nyl. — Peruv.

b. — Sporæ minores s. mediocr. hyal. (raro fuscesc. s. infuscatæ).

7. Th. dehiscens Nyl. — Guyan. brit.
8. Th. clandestinum Fée. — Amer. mer.
9. Th. cavatum Ach. (*Th. Bonpl.* Fée). — Am. et Afr. æquin.
   var. obturatum (Ach.). — Afr. occid.
   var. granuliferum Nyl. — Ceylon.
   var. porinoides (Mnt. et v.d. B.). — Java.
   var. dolichosporum Nyl. — Noukahiva.
10. Th. conforme Fée. — Amer. mer., Java.
11. Th. concretum Fée. — Amer. merid.
12. Th. olivaceum Mnt. — Amer. merid.
13. Th. bicinctulum Nyl. — Carolin. merid.
14. Th. calvescens Fée. — Amer. merid.
15. Th. leucotrema Nyl. — Guyan. gall.
16. Th. platystomum Mnt. — Guyan. gall.
17. Th. terebratum Ach. — Amer. merid.
18. Th. albidulum Nyl. — Amer. æquin.
19. Th. sordidescens Fée. — Amer. æquin. (Ind. occid.).
20. Th. phlyctideum Nyl. — Bolivia.
21. Th. Bahianum Ach. — Amer. merid.
22. Th. myriocarpum Fée. — Amer. merid.

c. — Sporæ magnæ multilocular. s. murali-divisæ.

23. Th. lepadinum Ach. — Eur., Afr. (C. B. Spei), Am., N. Zel.
24. Th. depressum Mnt. — Guyan. gall.
25. Th. monosporum Nyl. — Guyan. gall.
26. Th. leioplacoides Nyl. — Cap. B. Spei.
27. Th. cryptotrema Nyl. — Guyan. gall.

d. — Sporæ fuscæ varie divisæ.

28. Th. compunctum (Sm., Ach. s. *Urceol.*). — Amboyna.
29. Th. pertusarioides Nyl. — Amer. æquin. (Columbia).
30. Th. Auberianum Mnt. — Amer. æquin.
31. Th. fissum Nyl. — Ins. Bornia.
32. Th. Wightii (Tayl. s. *Endoc.*). — Amer. bor. (subæquin.).
33. Th. distinctum Nyl. — Amer. mer.
34. Th. phæosporum Nyl. — Polyn. (N. Irland.).
35. Th. bisporum Nyl. — Ind. occid.
36. Th. Prevostianum Mnt. — Cuba.

XXI. Ascidium Fée. (Vix differt a Thelotr.).

1. Asc. domingense (Fée hb.). — Ins. S. Doming.

2. Asc. cinchonarum Fée. — Amer. mer. æquin.
3. Asc. rhodostroma Mnt. — Guyan. gall.
4. Asc. monobactrium Nyl. — China.

XXII. Gymnotrema Nyl. (1)

1. G. atratum Fée. — In plurim. terris æquin.

XXIII. Belonia Krb.

1. B. russula Krb. *L. sel.* 79. — German.

TRIB. XVI. — *LECIDEINEI.*

I. Coenogonium Ehrnb. (Filamenta articulata).

1. C. Linkii Ehrnb.—In terris omn. tropicis, Austr.(*N. Zel.*).
2. C. implexum Nyl. — N. Hollandia.
3. C. confervoides Nyl. — Amer. mer., Polynes.
4. C. complexum Nyl. — Bolivia.

II. Byssocaulon Mnt., em. delin. (Fil. non artic.).

a — Thallus in lacinias dispositus.

1. B. niveum (Mnt.). — Ins. J. Fernand.
2. B. filamentosum (Bab.). — N. Zeland.

b. — Thallus crenulato-effigurat. Crocynia Ach.

3. B. molle Sw. (in hb. Turn., Hook.).— Am. æqu. et mer.
4. B. molliusculum (Fée hb.). — Ins. Borbon.

III. Lecidea Ach., Nyl.

Sectio A. — Apothecia normaliter læte tincta, concava. Gyalecta Ach.

1. L. carneolutea (Turn.). — Angl., Gall. occid.
2. L. exanthematica (Sm.). — Eur.
3. L. epulotica Ach., Hepp. — Helvetia.
4. L. Prevostii Schær. — Eur.
   var. coerulea (DC. s. *Verr.*). — Eur.
5. L. cupularis Ach. — Eur., Amer.
6. L. foveolaris Ach. — Eur.
7. L. geoica Ach. — Scandin. (Gottl., Finl. mer.).
8. L. truncigena (Ach.). — Eur.

(1) *Gymnotrema* modo apotheciis denudatus, nec a thallo plus minus tectis, distat a *Thelotremate*, quare hic potius dispo- nendum sit quam inter *Lecideineos*. — Similiter fere quoq *Varicellaria* differt a *Pertusaria*. In *V. microsticta* spor omnium lichenum maximæ, longit. adtingentes prope 0, 3 mm., latit. 0,115. — *Ozocladium Leprieurii* Mnt., a nobis non visum, Lecanoreorum tribus sistat genus peculiare, recedens, sed descriptio nimis manca.

8. L. chrysophæa (Pers.). — Gallia.
9. L. carneola Ach. — Eur., Amer. bor.
10. L. thelotremoides Nyl. (*Thel. gyal.* Mass.). — Eur.
11. L. leucaspis Kmphb. — Bavar.
12. L. pallida (Pers.). — Gall.
13. L. lutea Schær. — Eur., Amer., ins. Sandwic.
14. L. pineti Ach. — Eur., Amer.

Sectio B. — Apoth. plana s. convexa, typice non nigra. Biatora Fr.

a. — Thallus squamulosus. Sporæ simplices.

15. L. lurida Ach. — Eur., Afr.
16. L. globifera Ach. — Eur., Amer., As.
17. L. compacta Nyl. — Ins. Borb.
18. L. rufonigra Tuck. — Amer. bor.
19. L. testacea Ach. — Eur.
20. L. javanica Schær. — Java.
21. L. ochroxantha Nyl. — Peruv., Boliv.
22. L. parvifolia Pers. — Omn. terræ tropicæ.
* L. byssiseda Nyl. — Mexico.
23. L. pannarioides Nyl. — Fret. Magell. (Pl. Lechl. 1347).
24. L. blepharophora (Bél. sub *Coll.*). — Java.

b. — Thallus areolat., granul., æquabilis s. evanescens.

* Thallus areolatus.

25. L. viridiatra Stenh. *L. S.* 403. (ap. nigric.). — Scandin.
26. L. panæolaris Nyl. (*B. panæola* Fr.). (1) — Suecia.
27. L. grisco-coccinea Nyl. — Himalaya.
28. L. flavo-rufescens Nyl. — Scotia.

** Thallus granul., pulver., æquab. v. evanescens.

29. L. russula Ach. — In omn. terris trop., Eur. mer., Lusit.
var. leprosa Nyl. — N. Holland.
30. L. cinnabarina Smrf. — Eur. et Amer. arct., N. Holl. (alp.).
31. L. intermixta Nyl. — Eur., Afr., Amer.
var. parasemoides Nyl. — Gallia (Paris.).
* L. subfuscata Nyl. — Cap. B. Sp., Ceyl., Polyn.
32. L. diaphana (Krb. *L. sel.* 11). — Germ.
33. L. mutabilis Fée. — Amer. mer., Mexico.
34. L. luridescens Nyl. — Himalaya.
35. L. subrubescens Nyl. — Ind. occid.
36. L. Lightfootii Ach. — Eur. (Angl., Gall.).

(1) Huc accedit *L. castaneola* Duf. (*Parm.* Fr. *L. E.* p. 152), saxicola in Gallia meridionali lecta, parum cognita (cf. Nyl. *Prodr.* p. 113, not.).

37. L. canorubella Nyl. — Guyan. gall.
38. L. microsperma Nyl. — Ins. Borbon.
39. L. mauritiana Tayl.— Ins. Maur., Borbon.
40. L. flavopallescens Nyl. — N. Zeland.
41. L. Ehrhartiana Ach. — Eur.
42. L. xanthella Nyl. — Pyren.
43. L. lucida Ach. — Eur., Amer.
44. L. croccella Nyl. — N. Holland.
45. L. pyrophthalma (Bab. sub *Parm.*).— N. Zeland.
46. L. piperis Spr. (*B. vestita* Mnt. *Cub.*). — Amer. æquin.
47. L. hypomela Nyl. — Boliv., Brasil.
48. L. aurigera Fée. — Amer. bor.
49. L. triptophylloides Nyl. — Bolivia.
50. L. sanguineoatra Ach. — Eur., Afr., Amer. bor.
    var. planiuscula Nyl. — Gall. (Voges.).
    var. furfuracea (Pers.). — Amer. mer.
* L. fuscorubens Nyl. — Eur., ins. Canar.
51. L. vernalis Ach. — Eur., Afr., Amer.
    var. muscorum (Schær.).— Eur., Afr., Am.
    var. milliaria (Fr.).— Eur., Afr., Amer.
    var. melæna Nyl. — Eur.
    var. anomala (Ach. et f. Wallrothii Tul.). — Eur., Afr.
    varr. turgidula (Fr.) et similis (Mass.).— Eur.
    varr. denigrata (Fr.) et prasina (Schær.).— Eur.
    var. sabulosa (Krb.). — Eur.
    var. trachona (Flot.). — Eur., Amer. bor.
    var. montana Nyl. (*L. sabuletor*. auctt. pr. p.). — Eur.
* L. cyrtelloides Nyl. — Ins. Sandwic.
52. L. cuprea Smrf. — Eur. (alp.).
53. L. viridescens Ach. et v. gelatinosa (Flk.). — Eur.
54. L. flexuosa (Fr.). — Eur.
55. L. decolorans Flk. — Eur., Amer. bor.
56. L. globulosa Fr. (non *E. Bot.*). — Eur.
57. L. atrorufa Ach. — Eur. (præs. bor. et alp.).
58. L. uliginosa Ach. et var. cænosa (Ach.).— Eur.
59. L. quernea Ach. — Eur., Amer. bor.
60. L. adpressa Hepp. — Helvetia.
61. L. metamorphea Nyl. — Gall. occid.
62. L. hyalinescens Nyl.— Pyren. (Bagn. de Big.).
63. L. protuberans Ach. — Eur.
64. L. albicans Nyl. — Ind. orient.

65. L. phæops Nyl. — Scand. (Holmiæ).
66. L. coarctata (Ach.). — Eur., Afr., Am., Austral.
· L. Bruyeriana (Schær.). — Voges.
· L. lævigata Nyl. — Gall. occid. (Cherbourg).
67. L. gibbosa (Ach., *L. dispersa* Nyl.). — Eur.
*** Th. granulos., pulver. s. evanesc. Sporæ aciculares.
68. L. rosella Ach. — Eur.
69. L. lutcola Ach. — Fere cosmopolita.
var. inundata (Fr.) et fuscella Fr. — Eur.
var. arcuatina Ach. — Eur., Amer.
var. endoleuca Nyl. — Eur.
var. incompta (Borr. c. f. muscorum *Fl.D.*). — Eur., ins. Sandwic.
· L. cupreorosella Nyl. (*B. cuprea* Mass.). — Bavaria.
· L. flavicans Nyl. — Gall.
· L. holomelæna (Flk.). — Eur.
· L. cæsitia Nyl. (*B. cæsia* Næg.). — Eur.
· L. patellarioides Nyl. — Alger.
· L. Leprieurii Mnt. — Guyan. gall.
· L. millegrana (Tayl. s. *Lecan.*). — Amer. æquin.
· L. subluteola Nyl. — Brasilia.
70. L. psorina Nyl. — Ind. orient.
71. L. dryina Ach. et v. lilacina Ach. — Eur.
**** Thallus parcus vel evanesc. Sporæ globul., thecæ sæpius polysp.
72. L. fossarum Duf., Nyl. — Eur., Afr.
73. L. resinæ Fr. et v. tantilla Nyl. — Eur.
74. L. fuscescens Smrf. — Eur.
var. microspora Nyl. — Ad Monachium.
75. L. globulispora Nyl. — Fret. Magell.
76. L. conspersa Fée. — Amer. merid.
77. L. flavoalba Nyl. — Peruv.
***** Thallus granul., æquab. s. evanesc. Excip. crass., thecæ sæpius 1-2-sporæ.
† Sporæ 1-septatæ.
78. L. versicolor Fée. — Amer. merid.
f. vigilans (Tayl.). — Peruvia.
79. L. megacarpa Nyl. — Ins. Borbon.
80. L. grandis Nyl *(Het. taït.* M. et v. d. B.). — Java.
81. L. marginiflexa (Tayl., Bab.). — Austral., N. Zel.
var. nilgherrensis Nyl. — Ind. or.
82. L. glaucescens Nyl. — Peruv.
83. L. taïtensis (Mnt.). — Polyn.

82. L. endochroma Fée.—
++ Sporæ pluriseptatæ.
83. L. pachycarpa Duf. — Eur.
86. L. tuberculosa Fée. — Amer. æquin., Madag.
87. L. melanocarpa Nyl. — Madag.
88. L. quadrilocularis Nyl. — Boliv.
89. L. coccodes (Bel.). — Ind. orient.
90. L. domingensis (Ach.). — Ind. occid.
91. L. flavocrocea Nyl. — Cap. B. Spei.
+++ Sporæ murali-divisæ.
92. L. pezizoidea Ach. — Eur., Amer. bor.
93. L. cupulifera Nyl. — Sumatra.
94. L. cuticula Fée. — Amer. mer.
95. L. lecanorella Nyl. — Guyan. gall. (Lepr. 1278).
96. L. heterospora Nyl. — Guyan. gall.
97. L. admixta Nyl. — Amer. mer.
98. L. argentea (Mnt.). — Taïti.
99. L. reveniens Nyl. (*Sporop. Lepr.* Mnt.). — Guyan. gall.
100. L. phyllocharis (Mnt.). — Taïti, Brasil.
101. L. tristis Mnt. — Taïti.
102. L. leucoxantha Spr. (*B. tricol.* Mnt.).-Am., Afr. m., Polyn.
var. bispora Nyl. — Guyan., ins. Maurit.
var. ochrocarpa Nyl. — Ins. Maurit.

Sectio B. — Apothecia typice atra. — Lecidea sensu Fr.

a. — Thallus radios. vel laciniato-radiosus.

103. L. epigæa Schær. — Eur. mer., Afr. bor.
104. L. canescens Ach. — Eur., Afr., Ind. or.
105. L. opaca Duf. et f. adglutinata (Duf.). — Eur.
106. L. australissima Nyl. — Reg. antarct. (ins. Cockb.).
107. L. morio Schær. et var. coracina Schær. — Eur. (alp.).

b. — Thallus cartil.-squamulos. s. turgide areolatus.

108. L. decipiens Ach. — Eur., Afr., Amer. bor., Austral.
109. L. endochlora Tayl. — Amer. mer.
110. L. mammillaris Duf. — Eur. mer.

c. — Thallus varius. Spermatia arcuata.

111. L. cæsio-candida Nyl. — Eur. (Pyr., Ital.).
112. L. candida Ach. — Eur., Afr., Amer.
113. L. vesicularis Ach. — Eur., Afr., As., Am.
L. pennina Schær. — Helvet.
L. accedens Nyl. — Chili.
114. L. tabacina Schær. — Eur., Afr.
115. L. albilabra Duf. — Eur. merid.

116. L. cæsiopallida Nyl. — Cap. B. Sp.
117. L. nigropallida Nyl. — Cap. B. Sp. (Drège 9286).
118. L. squalida Ach. — Eur.
119. L. cinercovirens Ach. — Eur., Afr.
120. L. conglomerata Ach. — Eur. (alp.).
121. L. aromatica Ach. — Eur.
122. L. acervulata Nyl. — Suecia (Salæ).
123. L. verrucarioides Nyl. — Pyren. (Bagn. de Big.).
124. L. accline Flot. — Eur. (Germ., Helv. et Ital.).
125. L. parasema Ach., Nyl. — Fere cosmopolita.
var. coniops Ach. — Eur., Amer.
var. crustulata (Flk.) Desmaz. — Eur., Afr.
var. enteroleuca (Ach.). — Eur., Afr., As., Am. bor.
var. elæochroma (Ach.). — Eur., Afr.
var. exigua (Chaub.). — Eur., Amer.
var. lutosa (Schær.). — Eur., Afr. bor.
126. L. ærugi.osa Nyl. — Chili.
127. L. episema Nyl. — Eur.
128. L. vitellinaria Nyl. — Eur. (Suec., Angl.).
129. L. collematoides Nyl. — Eur. (Paris.).
130. L. confusa Nyl. (et f. fuliginosa Tayl.). — Eur.
var. pyrenaica (Schær. s. *L. cinereor.*). — Eur.
131. L. jurana Schær. — Eur.
132. L. microspora Nyl. — Pyren.
133. L. miscella Ach. — Eur. (etiam Gall.).
134. L. Dovrensis Nyl. — Eur. (Norveg.).
135. L. arctica Smrf. — Eur. (alp.).
136. L. sordidula Nyl. — Ind. or.
d. — Thallus areol., granul. s. pulver. s. evanesc. Sperm. recta.
* Thallus cinerasc., fulvesc., flavic., rufesc. aut albus.
137. L. caudata Nyl. — Eur. (præs. bor.).
138. L. lugubris Smrf. — Eur. (præs. bor.).
139. L. tenebrosa Flot. — Eur.
140. L. intumescens (Flot.) Nyl. — Eur.
141. L. coracina Moug. (confl. c. sequ.). — Voges.
142. L. atroalba Flot. — Eur.
* L. atroalbella Nyl. — Eur., Afr., Am., Polyn., Austral.
* L. ocellata Flk., Zw. *Exs.* 135. — Germ., Gall. (Paris.).
f. ferruginosa Nyl. — Himalaya.
143. L. badioatra Flk., Schær. — Eur.
144. L. fuscula Nyl. — Chili.

145. L. petræa Flot. — Eur., Afr., Amer., As., Austral.
var. concentrica (Dav.). — Eur.
* L. umbilicata Ram. — Eur.
146. L. geminata Flot. — Eur., Afr. (alp. Abyss.).
* L. Montagnei Flot. — Eur.
147. L. petræoides Nyl. — Tasmania.
148. L. panæola Ach. — Eur. (præs. bor.).
149. L. contigua Fr. — Eur., Afr., Amer.
var. confluens (Schær.). — Eur.
var. platycarpa (Fr.) et f. ochrochlora (Ach.).— Eur.
varr. flavicunda et flavocoerulescens (Ach.). — Eur.
var. albocoerulescens (Ach., Schær.). — Eur.
var. calcarea Fr. — Eur.
* L. subdispersa Nyl. — Algeria.
150. L. turgida Schær. — Eur.
151. L. lapicida Fr. — Eur., N. Zel. (Colens. 4803).
var. silacea (Ach.) Fr. — Eur., Afr.
152. L. tessellata Flk. et var. daphæna (Smrf.). — Eur., Am.
* L. polycarpa Fr. — Eur., Amer.
153. L. albocoerulescens Fr. — Eur., Amer.
var. goniophila (Schær.).— Eur.
var. atrosanguinea (Hffm.) Nyl. — Eur.
* L. cyclisca Mass. — Bavaria, Italia.
154. L. calcivora (Ehrh.) Nyl. et v. chondrodes (Mass.).— Eur.
155. L. sublugens Nyl. (*Stenh. lugubr.* Mass.). — Bavar.
156. L. advena Nyl. — Himalaya.
157. L. ambigua Ach. — Eur., Amer.
var. melanophæa Fr. — Eur.
158. L. fuscoatra Ach. — Eur., Afr., Amer. bor., As.
varr. deusta Stenh. et grisella (Flk.).— Eur.
159. L. atrobrunnea Schær. — Eur., As. min. (alp.).
160. L. armeniaca Schær. — Eur., As. (Himal.).
161. L. aglæa Smrf. — Eur. (alp.).
* L. areolata Shær. — Helvet. (alp.).
162. L. elata Schær. — Eur.
163. L. ænea Duf., Nyl. — Pyren. (alp.).
164. L. leptocarpa Nyl. — Tasmania.
165. L. rivulosa Ach. et v. Kochiana Schær. — Eur.
166. L. lenticularis (Ach.) (1) — Eur., Afr. bor.

(1). Hujus sunt synonyma *L. Gagei* Hook., *L. prominula* et *chalybeia* Borr., *Biatorina Heppii* Mass. etc.

167. L. exilis (Flk.) Nyl. — Eur. (German.).
168. L. trachylina Nyl. — Gall. (Falaise).
169. L. fuscorufa Nyl. — Peruvia.
170. L. myrmecina Fr. — Eur.
171. L. ostreata Schær. — Eur.
172. L. caradocensis Leight. — Angl.
173. L. Stuartii Hmp. — Tasm., N. Holland.
174. L. xanthococca Smrf. — Scandin.
175. L. euphorea (Flk., Fr. *L. S.* 134). — Eur.
var. ecrustacea Nyl. — Eur. (Gall.).
176. L. premnea Ach., Nyl. — Eur., Java.
177. L. abietina Ach. et v. incrustans (Fr.). — Eur.
178. L. amylacea (Ehrh.). — Eur.
179. L. depauperata Nyl. — Eur. (Taur.).
180. L. alboatra Schær. — Eur., Afr., Amer. bor.
f. epipolia (Ach.). — Eur., Afr., Ind. or.
var. populorum (Mass.). — Eur.
181. L. triphragmia Nyl. — Eur., Amer., Madag.
182. L. disciformis Fr. — Cosmopolita.
var. stigmatea (Ach.) Nyl. — Eur., N. Holl.
var. ecrustacea Nyl. — Eur., Afr.
var. halonia (Ach.). — Cap. B. Spei.
var. æruginascens Nyl. — Chili.
var. cæsiopruinosa Nyl. — Chili.
var. albula Nyl. — N. Zel. (Colens. 5021).
183. L. sagedioides Nyl. — Eur.
184. L. flavoareolata Nyl. — Chili.
185. L. micraspis Smrf. (*Cal. saxat.* Schær.). — Eur.
186. L. myriocarpa (DC.) Nyl. — Eur.
187. L. nigritula Nyl. — Eur.
188. L. cerebrina Schær. (fere Opegr.). — Eur. (alp.).
189. L. subcervina Nyl. — Amer. max. mer. (Cap. Horn).
190. L. badia Flot., Nyl. — Eur.
191. L. Hookeri Schær. — Eur.
192. L. grossa Pers. — Eur., Amer., Austral.
193. L. incana Del., Nyl. — Eur. (Gall. occ., Scotia).
** Thallus citrinus.
† Sporæ fuscæ 1-6-septatæ.
194. L. galbula (Ram.. *L. Wahlenb.* Ach.). — Eur., Am. bor.
195. L. scabrosa Ach. — Eur., Amer. bor.
196. L. alpicola (Ach.) Nyl. — Eur., As. (alp.).

197. L. geographica et v. atrovirens Schær. — Fere cosmopol.
var. viridiatra (Flot.). — Eur.
†† Sporæ incolores, aciculares.
198. L. citrinella Ach. et v. alpina (Schær.).— Eur.
e. — Species parasit., apoth. ad thallos alien. obviis.
* Species sporis septatis s. multilocularibus.
199. L. parasitica Flk. — Eur.
200. L. aliena Nyl. — California.
201. L. glaucomaria Nyl. — Eur.
202. L. uniseptata Nyl. — Helvetia.
** Sporis simplicibus (Epithallia).
203. L. oxyspora (Tul. s. *Abroth.*). — Eur., As. min.
204. L. oxysporella Nyl. — Eur. (Rhæt.).
205. L. inquinans (Tul. s. *Abroth.*). — Gall. (Paris.).
f. — Thecæ monosporæ.
206. L. sanguinaria Ach. — Eur., Amer. bor.
var. affinis (Schær.). — Eur.
207. L. glabrescens Nyl. — Amer. mer. (Columbia).
208. L. dissimulans Nyl. — Chili.
g. — Apotheciis urceol., sporæ vermic. Conotrema Tuck.
209. L. urceolata Ach.— Amer. (bor. et Brasil.).
h. — Species loci incerti. (1)
210. L. livida (Mnt. s. *Biat.*). — Chili.
211. L.? difformis Nyl. — Chili.

IV. Gyrotheciuм Nyl.

1. G. polysporum Nyl. — German.

V. Odontotrema Nyl. An gen. Fungor.?

1. O. phacidioides Nyl. (*Phac. umbil.* hb. Lév.).— Cors.

Subtrib. — Gomphillei.

VI. Gomphillus Nyl.

1. G. calicioides (Del.) Nyl.— Eur.
varr. polycephala Nyl. et microcephala (Tayl.).— Eur.

(1) *Lecanoræ cervinæ* status lecideinos habemus sequentes facile pro speciebus autonomis sumtos, quare hic memorentur. Sunt *L. eucarpa* Nyl. — Eur.; *L. pruinosa* (Sm. et f. *Coll. athallum* Duf.).— Eur; *L. simplex* (Dav., Sarcogyne Flot.). — Eur.

Vix lichenibus adscribere fas sit genus *Schizoxylon* Pers., quod ante *Odontotrema* disponendum videatur tribusque est constitutum speciebus europæis : *Sch. sæpincola* Pers., *Sch. corticolo* Coniang. Fr. *S. V. Sc.* p. 121, *L. S.* 272 N.

Trib. XVII.— *XYLOGRAPHIDEI.*

1. Lithographa Nyl.

1. L. petræa (DR.) Nyl. — Alger.
2. L. tesserata (DC., Leight. s. *Opegr.*).— Eur. (Brit., Gall.).

II. Xylographa Fr., Nyl.

1. X. parallela et v. pallens Nyl. — Eur.
2. X. opegraphella (*Op. stict.* Tuck. *Exs.* 97). — Am. bor.
3. X. flexella et var. virescens Nyl. — Gall.

III. Agyrium Fr. pr. p., Nyl.

1. A. rufum Fr. — Eur.

Trib. XVIII. — *GRAPHIDEI.*

Subtrib. I. — Haplographidei. Apoth. simpl.

1. Graphis Ach., Nyl.

Sectio A.— Graphides proprie sic dictæ.

a. — Sporæ iodo coerulee tinctæ.

* Stirps Graphidis scriptæ.

1. Gr. pavonia Fée. — Amer. mer. trop.
2. Gr. virginea Mnt. — Amer. merid.
3. Gr. Ruiziana (Fée). — Amer. merid.
4. Gr. nana (*Opegr.* Fée). — Amer. merid.
5. Gr. comma Ach. — Omnes terræ trop.
6. Gr. angustata Eschw. — Omnes terræ trop.
7. Gr. scripta Ach. — Fere cosmopolita.
   varr. serpentina et recta (Ach.). — Eur., Amer.

* Gr. marcescens (Fée).— Amer. æquin.

* Gr. Laubertiana (Fée).— Amer. mer.

8. Gr. fulgurata Fée. — Peruvia.
9. Gr. glaucescens Fée. — Amer. mer.
10. Gr. Cascarillæ Fée. — Amer. æquin.
11. Gr. assimilis Nyl. — Chili, ins. Sandw., Madag.
    var. recta Nyl. — Himal. (coll. Hook. 2240),
    var. marginata (M. et v. d. B.). — Java.
12. Gr. anguina (Mnt. s. *Ust.*). — Eur. occ., Amer. æquin.
    var. streblocarpa (Bél.). — Ins. Borb., Java.
13. Gr. analoga Nyl. — Polyn. (Taïti).
14. Gr. serpentinoides Nyl. — Ceylon.
15. Gr. rigida (Fée). — Amer. æquin.
16. Gr. vermiformis Eschw. — Amer. æquin.
17. Gr. conglomerata Fée. — Amer. æquin.

* Gr. anguilliformis (Tayl.). — Afr. occid.

18. Gr. tumidula (Fée). — Amer. mer. trop.
" Stirps Graphidis striatulæ.
19. Gr. elegans Ach. — Eur., Amer., As.
20. Gr. striatula Ach. (*Op. rimul.* Mnt.). — Omn. terræ trop.
"' Stirps Graphidis dendriticæ.
21. Gr. punctiformis (Eschw.). — Amer. æquin.
22. Gr. diversa Nyl. — Amer. æquin., Madag., Ceyl., Java.
23. Gr. inusta Ach.(*Gr. Smithii* Lght.). —Eur. occ., Am., As.
24. Gr. dendritica Ach. et v. medusula (Pers.).-Eur. occ., Am.
25. Gr. Lyellii Ach. — Eur. occid.
26. Gr. scalpturata Ach. — Amer. æquin.
var. ceracea et insidiosa Nyl. — Ibid.
27. Gr. confluens (Fée). — Amer. mer.
28. Gr. mendax Nyl. — Polyn. (Papeïti).
"" Stirps Graphidis frumentariæ.
29. Gr. contexta (Pers.). — Polyn., Java.
30. Gr. venosa (Pers.). — Polyn. (vix diff. a præc.).
31. Gr. grammitis (Fée). — Amer. mer.
32. Gr. colliculosa (Mnt. s. *Scleroph.*). — Guyana.
33. Gr. Balbisii Fée. — Amer. mer.
34. Gr. chrysentera Mnt. — Amer. mer.
35. Gr. bilabiata Nyl. — Archip. Ind. (Ins. Labuan.).
36. Gr. frumentaria Fée. — Amer. æquin., Ceylon.
* Gr. chrysocarpa (Raddi) Eschw. — Amer. mer.
b. — Gelatina hym. et sporæ iodo coerulescentes.
Species stirpis Graphidis frumentariæ.
37. Gr. cometia Fée. — Amer. æquin.
38. Gr. homographa Nyl. — Amer. æquin.
39. Gr. obtecta Nyl — Ind. or. (coll. Hook. 2264).
c. — Nec gel. hym., nec sporæ iodo coerulescentes.
* Species stirpis Graphidis frumentariæ.
40. Gr. reniformis Fée. — Eur. æquin.
var. fissurinoidea Nyl. — Peruvia.
41. Gr. Poitæi Fée. — Ins. S. Doming.
42. Gr. pseudophlyctis Nyl. — Guyan. gall.
43. Gr. concolor Nyl. (*Ust. Jungh.* M. et v. d. B.). — Java.
44. Gr. ochracea Hepp. — Java.
45. Gr. hololeuca Mnt. —Amer. mer., Java.
46. Gr. Afzelii Ach. — Omn. terræ tropicæ.
47. Gr. illinita Eschw. — Amer. mer.
48. Gr. grisea Nyl. — Ceylon (coll. Hook. 2234).

" Species stirpis Graphidis scriptæ.

49. Gr. heterocarpa Fée. — Amer. mer., Polyn.
50. Gr. subfarinacea Nyl. — Cap. B. Sp. (coll. Drège 9348).
51. Gr. petræa (Mnt. s. *Op.*). — Chili.

"" Species stirpis Graphidis dendriticæ.

52. Gr. tortuosa Ach. (*pachn.* Fée). — Amer. æquin.
53. Gr. ramosa Nyl. (*tortuosa* Fée). — Amer. æquin.
54. Gr. leucocheila (Fée s. *Arth.*). — Amer. mer.

Sectio B. — Fissurinæ.

55. Gr. nitida (Eschw.). — Amer. mer.
56. Gr. leucocarpa Nyl. — Guyan. gall.
57. Gr. radiata Nyl. — Guyan., Java.
58. Gr. Dumastii (Fée). — Amer. mer.
* Gr. obtusior Nyl. — Taïti (Lépine s. 17).
59. Gr. incrustans (Fée). — Amer. mer.
60. Gr. lactea (Fée). — Amer. æquin.
61. Gr. egena Nyl. — Peruvia.
62. Gr. (?) irregularis (Fée). — Peruvia.

Sectio C. — Medusulæ.

63. Gr. endocarpa Fée. — Amer. æquin.
64. Gr. tricosa (Ach.). — Amer. mer.
varr. olivacea (Mnt.) et punctum (Fée). — Ibid.
65. Gr. Leprieurii (Mnt. s. *Opegr.*). — Guyan. gall.
66. Gr. gracilis (Eschw.). — Amer. mer.
67. Gr. cinnabarina Fée. — Amer. mer.
68. Gr. hæmatites Fée. — Amer. mer.
69. Gr. deplanata Nyl. — Polyn. (Noukah.).

II. Thelographis Nyl.

1. Th. polymorpha (Fée s. *Gr.*). — Ind. occid.

III. Helminthocarpon Fée.

1. H. Le Prevostii Fée. — Amer. æquin., Java.

IV. Opegrapha Ach., Nyl.

1. O. lyncea Borr. — Eur. occid.
2. O. stictica (DR. et Mnt.). — Gall. mer., Alger., Peruv.
3. O. grumulosa Duf. — Gall., Alger.
varr. dirinaria et platycarpa Nyl. — Alger.
var. arthonioidea Nyl. — Alger.
4. O. lutulenta Nyl. — Gall. mer.
5. O. endoleuca Nyl. — Gall. mer.
6. O. monspeliensis Nyl. — Gall. mer.
7. O. anomea Nyl. — Gall. (Arvernia).

8. O. opaca Nyl. — Gall. mer.
9. O. Prostii (Dub.). — Gall. Anne fung.?
10. O. varia Pers. — Eur., Afr., Amer. bor.
* O. rimalis Ach. — Eur.
* O. rupestris Pers. — Eur.
* O. saxatilis DC. —Eur.
11. O. atra Pers. — Eur., Afr., Amer., As.
var. hapalea (Ach.). — Eur.
12. O. subcentrifuga Nyl. — Ins. Sandwic.
13. O. vulgata Ach. — Eur., Amer. bor.
var. siderella (Ach.). — Eur.
14. O. rubella Moug. — Eur. (Voges.).
15. O. enteroleuca Ach. — Amer. mer.
16. O. prosodea Ach. — Amer. æquin.
17. O. agelæa Fée. — Amer. mer., Cap. B. Spei.
18. O. involuta (Krb.). — German.
19. O. herpetica Ach. — Eur., Amer. bor.
varr. fuscata Schær. et albicans Nyl. — Eur.
varr. subocellata et divisa (Leight.). — Eur.
20. O. Duriæi Mnt. — Alger.
21. O. alboatra Nyl. — Afr. occ. (C. virid.).
22. O. lentiginosa Lyell. — Eur. occ.

v. **Platygrapha** Nyl.

1. Pl. undulata (Fée). — Amer. mer.
2. Pl. dilatata Nyl. (*Parm. undul.* M.). — Guyan.
3. Pl. epileuca Nyl. — Peruvia.
4. Pl. albocincta Nyl. — Alger.
5. Pl. dirinella Nyl. — Hispania.
6. Pl. phlyctella Nyl. — Bolivia.
7. Pl. ocellata Nyl. — Amer. mer., Madag.
* Pl. striguloides Nyl. — Amer. mer., Madag.
8. Pl. rotula (Mnt. s. *Strig.*). — Amer. æquin.
9. Pl. prominula Nyl. — Guyan. (Lepr. 212).
10. Pl. lecanoroides (Fée). — Amer. mer.
11. Pl. polyphragmia Nyl. — Himal. (Hook. 2052).
12. Pl. periclea Nyl. — Eur., Amer. bor.
13. Pl. dirinea Nyl. — Amer. mer., C. B. Sp., Java.
14. Pl. rimata (Flot.) Nyl. — Eur., ins. Canar.
15. Pl. interrupta (Fée). — Amer. mer.
16. Pl. evanescens (Fée). — Amer. æquin.

vi. Stigmatidium Mey., Nyl.

1. St. compunctum (Ach.). — Amer. mer.
* St. granulatum (Mnt.).— Guyan. gall.
2. St. crassum Dub. — Eur. occ., Alger.
* St. quassiicolum (Fée). — Ind. occ. (Martin.).
3. St. diffusum Nyl. (*Tr. verr.* Fée).—Ind. occid. S. Dom.).
4. St. Hutchinsiæ (Leight. s. *Plat.*). — Eur. (Brit., Germ.).
5. St. venosum (Sm.). — Angiia.
6. St. stellulatum (Fée s. *Gr.*).— Ind. occ. (Jam.).
7. St. phæosporellum Nyl. — Peruvia.
8. St. leucinum Nyl. — Gall. occ. (Cherbourg).
9. St. albineum Nyl. — Chili.

vii. Arthonia Ach., Nyl.

Sectio A. — Apoth. varie colorata, non nigra.

a. — Thallus tenuis aut evanescens.

1. A. cinnabarina Wallr. — Eur., Afr., Amer.
var. rubra et pruinata Del. — Eur.
var. adspersa (Mnt.). — Amer. mer.,
var. violacea (Pers.). — Polyn. (ins. Mar.).
* A. cascarillæ (*Con.* Fée). — Amer. æquin.
2. A. ochracea Duf. — Eur. (Gall., Helv.).
3. A. caribæa (Ach.). — Am. et Afr. trop., Ind. occ., Ceyl.
4. A. rubella (Fée. s. *Gr.*). — Amer. mer.
5. A. varia (Ach., *C. Antill.* Fée?)— Amer. et Afr. æquin.
var. subrubella Nyl. — Amer. mer.
var. atrata (Fée s. *Gr.*). — Amer. æquin.
6. A. fusco-pallens Nyl. (Lepr. 496). — Amer. mer.
7. A. conferta (Fée s. *Conioc.*).— Ind.
8. A. lurida Ach. — Eur., N. Zelandia.
var. helvola Nyl. — Gall. (Voges.).
* A. spadicea Leight. — Eur. occ. (Gall., Angl.).
9. A. aphanocarpa Nyl. — Guyan. gall.
10. A. pruinosa Ach. — Eur., Amer. bor.
var. subfusca Nyl. — Eur.
* A. medusula Nyl. — Eur.
* A. limitata Nyl. — Ceylon.
11. A. velata (Flot.) Nyl. — Eur.
12. A. cinereo-pruinosa Schær. — Eur. (Helv.).
var. lobata Nyl. — Ibid.

b. — Thallus floccosus, leprarioideo-byssinus.

13. A. noli-tangere (Mnt.).— Amer. mer.

Sectio B. — Apoth. nigra (quibusd. aliquando pruinosa).

a. — Sporæ pluriloculares, 7-11-septatæ s. murali-divisæ.

14. A. albata Nyl. — Peruvia.
15. A. leprariella Nyl. — Ind. or. (Hook. 2268).
16. A. phlyctiformis Nyl. — Gall. mer.
17. A. tædiosa Nyl. — Chili.
18. A. dispersa Duf. — Eur.
19. A. spectabilis Flot. — Eur. med., Amer. bor. (Ohio).
A. difformis Nyl. — Gall. or. (ad Rhen.).
20. A. violascens Flot. — Cap. B. Spei.
21. A. angulata Fée. — Amer. æquin.
22. A. stictica (Fée s. *Lecid.*). — Ind. occid.
23. A. macrotheca Fée. — Amer. æquin.
24. A. spilomatoides Nyl. — Chili.
25. A. moniliformis Nyl. (*Con. car.* Fée).— Amer. æquin.

b. — Sporæ ovoideæ 3-5-septatæ.

26. A. dilatata Fée. — Amer. æquin.
27. A. complanata Fée. — Amer. mer.
28. A. melanophthalma Duf. — Eur. mer., Afr.
29. A. propinqua Nyl. — Ceyl. (coll. Hook. 2232).
30. A. astroidea Ach. — Eur., Amer. bor.
var. Swartziana (Ach.). — Eur., ins. Sandwic.
var. melanosticta (Del.). — Arabia.
var. epispasta (Ach.). — Eur.
31. A. gyrosa Ach. — Eur. (Helv.).
32. A. ramosula Nyl. — Alger., Chili.
33. A. fusconigra Nyl. — Polyn. (Taïti).
34. A. glaucella Nyl. — Eur.
35. A. hapaliza Nyl. — Chili.
36. A. torulosa Fée. — Amer. æquin.
37. A. variiformis Nyl. — Algeria.
38. A. albopulverea Nyl. — Algeria.
39. A. stictoides Desmaz. — Gall.
40. A. trachylioides Nyl. (*Lec. trach.* Ach.). — Eur.
41. A. punctiformis Ach. — Eur.
42. A. glaucomaria Nyl. — Eur.
43. A. parasemoides Nyl. — Eur., Alger.
44. A. abrothallina Nyl. — Ins. Maclovianæ.

c. — Sporæ ovoideæ 1-septatæ.

45. A. microsperma Nyl. — Amer. mer.
46. A. minutula Nyl.— Eur., (et N. Zel.?).

47. A. cæsiella Nyl. — Gall. mer.
48. A. galactites Duf. — Eur.
49. A. melaleucella Nyl. (*L. lilac.* Fr. *L. S.* 272).— Suecia.
50. A. myriadea (Fée s. *Conioc.*). — Amer. æquin.
51. A. marginella Duf. — Hispania.
52. A. pandanicola Nyl.— Polyn. (Noukah.).
53. A. patellulata Nyl. — Eur. (Ital. — Lapp., etiam Gall.).
54. A. convexella Nyl. — Gall. (Arvernia).
55. A. ruderalis Nyl. (*Cat. fusca* Mass.). — Eur.
56. A. calcicola Nyl. — Gall. merid.

VIII. Melaspilea Nyl.

1. M. Esenbeckiana (Fée s. *Melanoth.*).— Am. æqu. (Ind. occ.).
2. M. bifurca Nyl. — Amer. æquin.
3. M. angulosa Nyl. (in hb. Lenorm.). — Brasilia.
4. M. deformis (Schær. s. *Op. var.*). — Eur.
5. M. arthonioides (Fée s. *Lecid.*)— Eur., Afr., Amer.
6. M. ? dimorpha (Duf.). — Gall. mer. (ins. Stoech.).

IX. Lecanactis Eschw. pr. p., Nyl.

1. L. Montagnei (v. d. B. s. *Graph.*). — Java.
2. L. divergens (Fée s. *Arth.*). — Amer. mer.
3. L. flexuosa Nyl. — Philipp. (Manilla).
4. L. varians Nyl. — Polyn. (Noukah.).
5. L. serographa (Spr.) Mnt. — Amer. mer.
6. L. patellula (Fée. s. *Arth.*, *L. lob.* Eschw.). — Am. mer.
- L. pezizoidea (Ach. s. *Graph.*). — Afr. occ. (Guin.).

X. Schizographa Nyl.

1. Sch. attenuata (Dur. et Lév. s. *Xylogr.*). — Alger.

XI. Pseudographis Nyl. Potius fungus.

1. Ps. elatina (Pers.). — Eur.

Subtrib. II. — Syngraphidei. Apoth. composita.

XII. Glyphis Ach.

1. Gl. heteroclita Mnt. — Amer. mer., Java, Philippinæ.
2. Gl. labyrinthica Ach. — Omn. terræ tropicæ.
3. Gl. cicatricosa Ach. — Omn. terræ tropicæ.
4. Gl. favulosa Ach. — Lusit. et plur. terræ tropicæ.

XIII. Chiodecton Ach.

1. Ch. cerebriforme Mnt. — Chili.
2. Ch. stalactinum Nyl. — Chili.
3. Ch. hypoleucum Nyl. — Chili.
4. Ch. petræum Del., Nyl. — Gall. occ. (Cherbourg).

5. Ch. myrticola Fée. — Ins. Stoech., Corsica.
* Ch. albidum (Tayl.) Leight. — Hibernia.
6. Ch. sphærale Ach. — Plurimæ terræ trop.
7. Ch. nigrocinctum Mnt. — Guyan. gall., ins. Borb.
8. Ch. farinaceum Fée. — Amer. mer. trop.
9. Ch. Meratii Fée. — Amer. æquin.
10. Ch. seriale Ach. — Amer. æquin.
11. Ch. effusum Fée. — Amer. mer. trop.
12. Ch. arthonioides Nyl. (*A. glyphis.* Fée). — Ibid.
13. Ch. lacteum Fée. — Amer. æquin.
14. Ch. depressulum Nyl. — Polyn. (Noukahiva).

? An sit hujus loci *Hypochnus rubrocinctus* Ehrnb.— Am. trop.

XIV. Mycoporum Flot., Nyl.

1. M. elabens Flot. — Eur. (Germ., Helv.).
2. M. pycnocarpum Nyl. — Mexico.
   var. ohiense Nyl. — Ohio.
3. M. miserrimum Nyl. — Gall.

Series VI. — PYRENODEI.

Trib. XIX. — *PYRENOCARPEI.*

I. Thelocarpon Nyl. (*Prod.* p. 173).

1. Th. Laureri Flot. — German.
2. Th. albidum Nyl. — Algeria.
3. Th. coccophorum (Mnt. s. *Parm.*). — Chili.

II. Normandina Nyl.

1. N. jungermanniæ (Del.).— Eur. (præs. occ.), Am.(Mexico).
2. N. viridis (Ach. s. *End.*). — Eur., Amer. bor.

III. Endocarpon Hedw., Nyl.

a. — Stirps Endocarpi miniati.

1. E. miniatum Ach. — Eur., Afr., Amer. bor.
   varr. leptophyllum et complicatum (Ach.) — Eur.
* E. Mühlenbergii Ach. — Amer. bor.
2. E. fluviatile DC. — Eur., Amer. bor.
3. E. Moulinsii Mnt. — Pyren., Himalaya.
4. E. Guepini Moug. — Eur. mer., Australia.
5. E. corniculatum Nyl. — Abyssinia.
6. E. vagans Nyl. — Amer. mer. (Chimborazo).
7. E. ? fragile Tayl. — Tasmania.

b. — Stirps Endocarpi hepatici.

8. E. Tuckermani Rav. — Amer. (Carol. mer.).
9. E. rufescens Ach. — Eur., Afr. bor.
10. E. hepaticum Ach. — Eur., Afr., Amer. bor.

11. E. imbricatum Nyl. — Gall. mer.
12. E. exiguum Nyl. — Gallia.
13. E. tenellum Nyl. — Algeria.
14. E. compactum (Mass.).— Eur. (Bavaria).
15. E. peltatum Tayl. — Cap. B. Spei.
16. E. reticulatum Duf. —Hispania.

IV. Verrucaria Pers., Nyl.

I. Species potissime saxicolæ vel terrestres.

Sectio A. — Paraph. nullæ, gel. hym. iodo normaliter rubens.

a. — Thallus squamulosus s. squamuloso-crustaceus.

* Sporæ incolores simplices, 8næ in thecis.

1. V. tephroides (Ach., *End. ciner.* Pers. (1) —Eur., Am. bor.
var. cartilaginea Nyl. — Eur.
2. V. cinerascens Nyl. — Gall. merid.
var. crenulata Nyl. — Gall. mer., Bavar. (Arn. 140).
3. V. suberustosa Nyl. — Algeria, ins. Canar.
4. V. Schæreri (Fr. s. *Parm.*). — Eur.
5. V. psoromia Nyl. (*End. psorom.* Schær.). — Helvetia.

** Sp. fuscæ murali-divisæ, 2næ in thecis.

6. V. pallida (Ach. s. *Endoc.*). — Eur.
7. V. Garovaglii Mnt. — Eur.
var. incrustans Nyl. (huc *E. sored.* Borr.)— Eur. occ.

b. — Thallus areolatus aut pulvereus vel evanescens.

* Sp. fuscæ murali-divisæ, 2næ in thecis.

8. V. umbrina Whlnb. — Eur., Amer. bor., Himalaya.
var. clopima Whlnb. — Eur.
var. calcarea Nyl. (*Pol. nigella* Kphb.). — Eur.
var. monospora Nyl. — Chili.
9. V. gelatinosa Ach. — Eur. (Helv.).

** Stirps V. r u p e s t r i s . Sp. 8næ, simplices, raro 1-5-sept. s. murales.

10. V. fuscula Nyl. — Eur. (præs. mer.), Alger.
11. V. catalepta Ach. — Eur. (Helvetia).
12. V. amphibola Nyl. — Gall. mer., Algeria.

* V. lecideoides (Mass. s. *Thromb.*). — Bavar.

(1) Nomen *tephroides* hic præferendum, ne confundatur *Verrucaria cinerea* Pers. cum *Endocarpo cinereo* ejusdem. — Genus *Verrucaria* sistit species invicem maxime confluentes ægerrimeque sæpe limitandas. Nullibi auctores nomina nova facilius proponere suadentur (præsertim parum experti) ; persuasi tamen sumus species veras multo etiam quidem esse pauciores quam hic admisimus.

13. V. glebulosa Nyl. — Gallia.
14. V. nigrescens Pers. — Eur., Afr., Amer. bor.
* V. fuscella Ach. — Eur., Afr.
* V. viridula Ach. — Eur., Afr., Amer. bor.
* V. macrostoma Duf. — Eur.
15. V. minima Mass. — Bavaria.
16. V. virens Nyl. — Scandinavia (Salæ).
17. V. margacea Whlnb. — Eur.
varr. æthiobola Whlnb. et hydrela Ach. — Eur.
var. olivacea (Fr.). — Eur.
var. cataleptoides Nyl. (*P. catal.* Schær.). — Eur.
var. ferruginosa Nyl. (*V. clop.* Dub.). — Gallia.
18. V. pyrenophora Ach. — Eur.
varr. decipiens (Hepp) et rugulosa Nyl. — Eur.
varr. cataractarum (Hepp) et fontigena (Kphb.). — Eur.
var. Sprucei (Leight.). — Eur.
* V. Ungeri Flot. — Germania.
19. V. plumbea Ach. — Eur. (Ital. — Gottl.).
var. pinguicula (Mass., in hb. Arn.). — Eur.
20. V. rupestris Schrad. — Eur., Afr., Amer. bor.
varr. calciseda et ruderum DC. — Eur.
varr. hiascens (Ach.) et Hochstetteri (Fr.). — Eur.
* V. integra Nyl. et v. murina (Leight.). — Eur.
* V. muralis Ach. et f. puteana Hepp. — Eur.
21. V. hymenogonia Nyl. — Gallia, Belgia, Anglia.
* V. amphiboloides Nyl. — Eur.
22. V. Sendtneri (Kphb.). — Bavaria, Helvetia.
23. V. intercedens Nyl. (Hepp *Flecht.* 445). — Helvetia.
24. V. plicata Mass. (ex hb. Arn.). — Bavaria.
25. V. nigrata Nyl. — Pyrenæi.
26. V. Dufourei DC. et v. limitata (Kphb.). — Eur.
27. V. microspora Nyl. — Gall. occ., Chili.
28. V. maura Whlnb. — Eur., Ind. orient.
*** Sporæ 8næ cylindr., incolores, perith. crassum.
29. V. gibba Nyl. — Algeria.
**** Sporæ 8næ fusconigræ maximæ, multiloculares.
30. V. verrucoso-areolata (Schær. *L. H.* 538). — Helvetia.
Sectio B. — Paraph. distinctæ, gelat. hym. iodo coerulescens.
31. V. epigæa Ach. — Eur.
32. V. thelostoma Harrim. — Scotia.
33. V. sphinctrinoides Nyl. — Lapponia.

II. Sp. potissime corticolæ (paucæ simul saxicolæ).

Sectio C.— Sporæ incol., paraph. graciles, gelat. hym. iodo non colorata.

a. — Sporæ 8næ angustiores simpliciter septatæ. Porina.

34. V. chlorotica (et carpinea) Ach. — Eur., Amer., Polyn.
var. persicina (Krb.).— Eur.
var. illinita Nyl. — Eur.
var. cinerea Pers. — Eur.

35. V. lectissima (Fr.). — Eur.
var. leptalea (Mnt. s. *Biatora*). — Algeria.

36. V. epiphylla (Fée). — Amer. trop.

37. V. nana (Fée). — Amer. trop.

38. V. mastoidea (Ach., *americ.* Fée).— Omn. reg. trop.
var. pertusarioides Nyl. — Guyan. gall.
var. Tetraceræ (Ach.). — Afr. et Amer. trop.

39. V. innata Nyl. — Ins. Borbonia.

40. V. desquamescens Fée. — Amer. trop.

41. V. nucula Ach. (*P. endochr.* Mnt.). — Omn. reg. trop.

b. — Sporæ latiores, varie vel murali-divisæ, 2næ-8næ.

42. V. muscicola Ach. — Scandinavia.

43. V. Nægelii (Hepp *Flecht.* 470). — Helvetia.

44. V. thelostomoides Nyl. — Ind. orient.

45. V. geminella Nyl. — Mexico.

46. V. luridella Nyl. — Bolivia.

Sectio D. — Sporæ oblongæ sæpius fuscæ, perith. integre nigra. Cetera ut in C.

a. — Sporæ magnæ murali-divisæ (1-8 in thecis).

47. V. variolosa Pers. (et f. pyrinoica Ach.).-Afr. et Am. trop.

48. V. borbonica Nyl. — Ins. Borbonia.

49. V. papillifera Nyl. — Guyan. gall. (Lepr. 695).

50. V. epapillata Nyl.— Ceylon (coll. Hook. fil. 2226).

51. V. intrusa Nyl. — Bolivia.

52. V. aspistea Fée (non Ach.). — Omn. reg. trop.

53. V. pyrenuloides (Mnt. s. *Tryp.*).— Am. mer. trop., Java.

b. — Sporæ mediocres plerumque 4-loculares.

54. V. aggregata Fée (s. *Pyren.*). — Amer. mer. trop.

55. V. complanata Hook. — Omn. fere reg. trop.

56. V. nitida Schrad. — Fere cosmop. (deest in reg. arct.).
var. nitidella Flk. — Mixt. cum præced.
var. pinguis (Chev., *P. adacta* Fée). — Eur. occ., Am.

57. V. glabrata Ach. — Eur., Amer. bor.

* V. coryli (Mass.). — Eur.

58. V. farrea (Ach. pr. p.) Nyl. — Eur.

59. V. aurantiaca (Fée). — Ind. occ., Polyn.

60. V. circumfusa Nyl. (*Blastod. nitida* Mass.). — Italia.
61. V. micromma Mnt. — Amer. mer. trop.
62. V. confinis Nyl. — Amer. mer.
63. V. denudata Nyl. — Amer. trop., ins. Borb., Ind. or.
64. V. albescens Nyl. — Guyan. brit.
65. V. ochraceoflava Nyl. — Amer. æquinoct.
66. V. sinapisperma Fée. — Amer. mer. trop.
67. V. Canellæ albæ Fée. — Amer. trop.
68. V. porinoides (Ach.) Mnt. — Amer. mer. trop.
69. V. catervaria Fée (mel. *Trypeth.*). — Amer. mer. trop.
* V. ochrochlora Eschw. — Amer. mer. trop.
70. V. heterochroa Mnt. — Guyan., Brasil.

Sectio E. — Sporæ sæpiss. incol., uni- (raro pluri-)-septatæ. Cetera ut in C.

71. V. gemmata Ach. — Eur., Alger., Amer. bor.
* V. conoidea Fr. — Eur., Alger.
* V. triseptata Nyl. — Gall. merid.
* V. Salweii Leight. — Gall. occ., Anglia.
72. V. biformis Borr. — Eur.
73. V. vaga Nyl. — Madagascar.
74. V. viridiseda Nyl. — Guyan. gall.
75. V. Tamarindi Fée. — Amer. æquin.
76. V. insulata Fée. — Amer. æquin.
77. V. subvelata Nyl. — Ind. orient.
78. V. Cinchonæ Ach. — Amer. mer. trop.
79. V. tropica Ach. — Omn. fere reg. trop.
80. V. prostans Mnt. — Amer. mer. trop., C. B. Spei.
81. V. planorbis Ach. — Amer. trop.
82. V. planiuscula Nyl. in hb. Fée. — Amer. trop.
83. V. pluriseptata Nyl. (*P. Hepp.* Næg.). — Eur.
84. V. quinqueseptata Nyl. — Amer. (Carol. mer.).
85. V. epidermidis Ach. et v. analepta (Ach.). — Cosmopol.
varr. fallax Nyl. et lactea (Ach.). — Eur.
var. pyrenastrella Nyl. — Lapponia.
86. V. rhyponta Ach. — Eur.
87. V. thelena Ach. — Amer. mer.
88. V. cinerella Flot. — Eur.
89. V. halodytes Nyl. (sp. saxic., aquat.).-Cherbourg (Le Jolis).
90. V. xylina Nyl. — Gallia.
91. V. oxyspora Nyl. — Eur.

v. Limboria Fr. Genus valde dubium.

1. L. sphinctrina Duf. — Eur.

VI. Thelenella Nyl.

1. Th. modesta et v. griseella Nyl. — Gall.

VII. Endococcus Nyl.

1. E. erraticus (Mass. s. *Tichoth.*). — Eur.
2. E. gemmiferus (Tayl. s. *Verruc.*). — Eur.
3. E. perpusillus Nyl. — Gall. (Paris.).

VIII. Thelopsis Nyl.

1. Th. rubella Nyl. (*Sychnog. Bayrh.* Krb.). — Eur.

IX. Strigula Fr. (1).

1. Str. complanata (Fée) Mnt. — Omn. fere reg. trop.
   var. virescens (Knz.). — Cum typo.
2. Str. nemathora (Fée) Mnt. — Omn. fere reg. trop.
3. Str. ? actinoplaca Nyl. — Mexico.
4. Str. nitidula Mnt. — Amer. trop.
5. Str. Babingtoni Berk. (Anne *Verr.*?). — Anglia.

X. Melanotheca Fée, emend. definitione.

1. M. Achariana Fée (*Tryp. anomal.* Ach.). — Amer trop.
2. M. arthonioides (Mass. s. *Tomas.*). — Eur. mer.
3. M. arthoniella Nyl. — Brasilia.
4. M. gelatinosa (Chev. s. *Arth.*).— Gallia.
5. M. aciculifera Nyl. — Guyan. gallica.

(1) Genus *Strigula* vix nota essentiali ulla separari potest a *Verrucaria*. Specimina *Strigulæ complanatæ* pycnidifera sunt frequentisima; inde « *Strigula melanophthalma*» (definita «ascis deliquescentibus (?), resorptis forsan mature.» Talia ex methodo scholastica graviter adhuc hodie scribuntur!).— *Byssophyton sulfureum* Mnt. est, quantum ex typo haud rite evoluto video, *Verrucaria* e stirpe *Porinarum*. Cel. Montagne suum *Byssophyton*, similiter ac *Coenogonia* et *Arthoniam noli-tangere*, adjungit ad *Collemaceos* (nostro sensu), quibuscum nulla sane iis adest affinitas. Cuinam revera generi aut speciei *Collemaceorum* accedant illi lichenes vel colore, vel forma vel structura thalli aut apotheciorum? Contra species analogæ (thallo byssino) ex. gr. in *Lecideineis* et *Lecanoreis* non desiderantur. Ut thallo præcipua exstat distinctio lichenum a fungis, ita structura thallina longe typiceque diversa invicem dignoscuntur familia *Collemaceorum* et familia *Lichenaceorum*. — Genus *Melanotheca* tangit *Mycoporum* in tribu præcedente.

XI. Trypethelium Ach.

Sectio A. — Apothecia subsolitaria (fere Verrucariæ).

1. Tr. uberinum (Fée s. *Pyren.*). — Amer. mer. trop.
2. Tr. uberinoides Nyl. — Mexico.
3. Tr. melanophthalmum (Mnt. s. *Verruc.*). — Am. mer. trop.
4. Tr. megaspermum Mnt. — Amer. mer. trop.

Sectio B. — Apoth. plura connata.

a. — Sporæ pauciloculares.

5. Tr. cruentum Mnt. — Amer. mer. trop.
6. Tr. scoria Fée. — Amer. æquinoct.
* Tr. Leprieuri Mnt. — Guyan. gall.
7. Tr. pallescens — Amer. trop.
8. Tr. crumpens Fée. — Peruvia.
9. Tr. pulcherrimum Fée. — Amer. æquin.
10. Tr. duplex Fée. — Amer. æquin.
11. Tr. inconspicum Fée. — Peruvia.
12. Tr. annulare Mnt. — Amer. mer. trop.
    var. oleagineum (Fée). — Bolivia.

b. — Sporæ elongatæ septatæ.

13. Tr. Sprengelii Ach. et v. Anacardii (Fée). — Amer. æquin.
* Tr. platystomum Mnt. — Guyan. gall.

c. — Sporæ murali-divisæ.

14. Tr. meristosporum Mnt. — Java.
15. Tr. varium (Fée sub *Messn.*) — Amboina.
16. Tr. madreporiforme Eschw. — Amer. et Afr. tropicæ.
17. Tr. Cumingii Mnt. — Ins. Philippin.
18. Tr. sphærioides Mnt. — Guyan. gall.
19. Tr. porosum Ach. — Amer. mer. trop.
20. Tr. connivens Nyl. — Peruvia.

XII. Astrothelium Eschw.

1. A. conicum Eschw. — Amer. mer. trop.
2. A. hypoxylon (Fée s. *Pyrenod.*). — Peruvia.
   var. macrocarpon (Fée). — Amer. mer. trop.
3. A. clandestinum (Fée s. *Pyrenod.*). — Amer. mer. trop.
4. A. sepultum Mnt. — Amer. æquinoct.

Omissa : p. 89, 10 bis, Collema lepideum Nyl. in hb. Hook. — Afr. occid. trop.; p. 90, 20, b, Leptogium Menziesii (Ach.). — Amer. max. mer., Cap. B. Spei, Ind. or., China; c, L. Hildenbrandii (Garov.) — Eur. med. et præs. mer.; d, L. saturninum (Ach.). — Eur. (præs. frigidior); p. 99, Ramalina complanata Ach. formis subjungenda Ramalinæ calicaris; p. 127, 198 bis, Lecidea subscabrosa Nyl. in hb. Till. de Clerm. — verisimiliter e Germania (coll. Schwægrichen), sporis fusiformibus 3-septatis.

Le tableau suivant résume les principales données statistiques que présente cette énumération.

Species	Galliæ	Scandin.	Europæ	Guyanæ	Chilens.	Totius terræ
I. LICHINEI.....	6	5	6	—	—	8
II. COLLEMEI.....	47	23	64	5	12	90
III. MYRIANGIEI.....	1	—	1	—	1	2
IV. CALICIEI.....	28	22	31	—	1	34
V. SPHÆROPHOREI..	3	2	3	—	4	6
VI. BÆOMYCEI.....	4	4	5	—	2	17
VII. CLADONIEI.....	22	26	26	2	16	45
VIII. STEREOCAULEI...	10	8	10	—	3	18
IX. ROCCELLEI.....	3	—	3	—	4	7
X. SIPHULEI.....	1	2	2	—	2	9
XI. USNEEI.....	4	2	5	—	4	12
XII. RAMALINEI.....	14	13	17	2	14	36
XIII. CETRARIEI.....	7	8	10	—	3	22
XIV. PELTIGEREI.....	11	12	12	—	6	17
XV. PARMELIEI.....	47	34	51	8	38	123
XVI. GYROPHOREI.....	11	10	11	—	2	17
XVII. PYXINEI.....	—	—	—	1	1	3
XVIII. LECANOREI.....	93	72	120	27	47	244
XIX. LECIDEINEI.....	114	83	132	25	33	223
XX. XYLOGRAPHIDEI..	4	2	4	—	—	6
XXI. GRAPHIDEI.....	53	14	62	60	23	210
XXII. PYRENOCARPEI...	55	30	67	58	11	153
Summa..	538	372	642	188	227	1302

APPENDICE.

Je profite de cette occasion pour présenter la définition d'un certain nombre de Lichens nouveaux pour la France, et qui manquent dans le *Prodromus Lichenum Galliæ et Algeriæ*.

1. Verrucaria halodytes Nyl. — Thallus tenuis nitidulus, maculam effingens olivaceo-fuscescentem; apothecia parva nigra parum prominula, epithecio latiusculo demum supra obtuse impressa, peritheciis dimidiatis; sporæ 8næ incolores ovoideæ (altero apice crassiores et medio nonnihil vel

obsolete constrictæ) simplices aut uniseptatæ, longit. 0,012-15 millim., crassit. 0,006-7 millim., paraphyses graciles parcissimæ. Gelatina hym. iodo non tincta. — Supra saxa schistosa marina, sub aqua vigens, prope Cherbourg, ubi detecta fuit a cl. Aug. Le Jolis. Facillime dignota species e stirpe *Verrucariæ epidermidis*.

» ODONTOTREMA Nyl. Thallus parum visibilis, apothecia thelotremoidea (gymnotremoidea) nuda, primo clausa, dein margine excipulari denticulato-rupto dehiscentia, epithecium concavum operculi instar medio denticulato-aperti obtegente.

2. O. PHACIDIOIDES Nyl.— Thallus macula alba indicatus; apothecia atra mediocria (latit. 0,8-1,2 millim.) rotundata, adnata, patellarioidea, sed propius visa superne conniventer 6-8-denticulata, dentibus versus centrum versis demum apertum, epithecium ostendens infra situm concaviusculum concolor, intus medio albida; sporæ 8^næ^ oblongæ vel oblongo-fusiformes incolores, sæpe arcuatæ, uniseptatæ, longit. 0,012-19 millim., crassit. 0,0035-45 millim., paraphyses graciles. Gelatina hymenea iodo coerulescens. --- Ad lignum vetustum ilicis in Corsica lectum a cl. Léveillé. Hypothecium infra tenuius nigrum quam pars excipuli (marginis proprii) superior epithecium obtegens vel denticulato-marginans, quæ duplo est crassior.

3. LECIDEA LÆVIGATA Nyl. --- Thallus albus vel albo-glaucescens lævigatus, rimuloso-diffractus; apothecia fusco-rufescentia superficialia, planiuscula, distincte marginata vel margine demum depresso, mediocria (0,5-1 millim.), intus pallida; sporæ 8^næ^ incolores ellipsoideæ, long. 0,018-22 millim., crassit. 0,008-0,010 millim., paraphyses graciles. Gelatina hymenea iodo coerulescens, dein vinose rubens. --- Supra saxa schistosa ad littus marinum prope Cherbourg (Gréville) lecta a cl. Le Jolis. Habitu externo haud parum accedens ad *L. phæopem* Nyl., sed apotheciis aliis et revera forte nimis affinis polymorphæ *L. coarctatæ*, a qua differt apotheciis firmioribus (non desiccatione collabentibus vel crispatis) et habitu diverso.

4. PYRENOPSIS FUSCATULA Nyl. --- Thallus obscure fuscus vel brunneo-niger minutus, granulatus, effusus, granulis passim agglomeratis et in glomerulos depressiusculos confluentibus plus minus discretos (inde faciei macularis), satis *substrato* adhærentes, granulis alibi depressioribus maculasque (vel acervulos) formantibus irregulares plus minus se extendentes et varie

confluentes ; apothecia non rite evoluta visa, gelatina hym. iodo paullum coerulescens. — Ad saxa schistosa prope Cherbourg lecta a cl. Le Jolis. Facie est fere omnino *Pyrenopseos fuliginosæ* (Whlnb. sub *Verrucariæ*), sed granulis thalli magis noduloso-granuformibus fuscis (nec nigris) magisque confluentibus et magis substrato adhærentibus. Spermogonia innata minutissima latit. 0,04-0,05 millim.), spermatia oblonga vel oblongo-cylindrica, longit. 0,002 millim., crassit 0,0003 millim. Cellulæ exteriores thalli rufo-tinctæ compositæ, sat laxe junctæ.

3. Stigmatidium leucinum Nyl. — Thallus albus vel alboglaucescens tenuis (crass. circa 0,3 millim.), linea nigricante limitatus, superficie æqualis opacus, rimulosus; apothecia nigra minutissima punctiformia conferta, sectione fusco-nigricantia profunde intrusa (ita in sectione visa linearia vel fere acicularia), altitudine prope thalli (latit. vero solum 0,075-0,1 millim.); sporæ 6-8^nae^ oblongæ fuscæ, 5-7-septatæ, altero apice nonnihil crassiores, longit. 0,018-25 millim., crassit. 0,007-8 millim., paraphyses non regulares nec bene discretæ, hypothecium non infuscatum. Gelatina hymenea iodo (saltem passim dilute coerulescens. — Ad saxa schistosa prope Cherbourg (Gréville) lecta a cl. Le Jolis. Species eximie concinna. Facie externa aliquantulum refert *St. crassum*, sed mox color thalli alius (candidus), sporæ aliæ.

6. Arthonia difformis Nyl. — Thallus albus tenuis indeterminatus opacus, passim rimosus et inæqualis; apothecia majuscula vel mediocria (latit. 1 millim., longit. 2 millim. adtingentia) nigra vel fusco-atra opaca anguloso-difformia vel ramoso-incisa, sæpius margine thallino rima discisso cincta, intus concolora; sporæ 8^nae^ fuscæ oblongæ, medio crassiores, 3-7-septatæ, longit. 0,023-35 millim., crassit 0,013-15 millim., thalamium lamina tenui visum nonnihil rufescens. Gelatina hymenea iodo coerulescens, dein vinose rubens. — Ad corticem quercus silvæ Hardt prope Mulhouse lecta a divo D^re^ Muehlenbeck, ex hb. Mougeot. Apothecia fere ut in *A. angulata* Fée. Vix est nisi varietas sporis simplicioribus *Arthoniæ spectabilis* Flot. (*Op. scripta* v. *arthonioidea* Schær. *En.* p. 151 pr. p.).

7. Melaspilea dimorpha. *Hysterium dimorphum* Duf. hb. — Thallus macula albicante indicatus; apothecia atra linearia lanceolata recta long. 2-3 millim., latit. 0,3 millim.).

emergentia, demum superficialia, primum epithecio angusto rimiformi margine tumido, dein epithecio planiusculo margine tenui et vix prominulo, intus hypothecio leviter fuscescente; s p o r æ 8^{næ} fuscæ oblongæ 1-septatæ, longit. 0,027-34 millim., crassit. 0,010-14 millim., paraphyses gracilescentes non confertæ. Gelatina hymenea iodo passim et dilute coerulescens. --- Ad ramos denudatos *Juniperi phœniceæ* in Insulis Stoechadibus detecta a cel. L. Dufour (ex hb. Lév.). Forte sit potius *Xylographa*, sed sporis fuscis uniseptatis et paraphysibus *Melaspileæ*.

8. Mycoporum miserrimum Nyl.--- T h a l l u s macula pallescente vel obsoleta indicatus; a p o t h e c i a minuta difformia atra macularia 2-6-nodulosa (nodulis conceptacula *Verrucariæ* imitantibus convexis, sed epithecio nullo impresso), intus et infra albida, inter nodulos omnino depressa; thecæ sphæroideæ vel oblongo-sphæroideæ, s p o r æ 8^{næ} oblongæ incolores 3-5-septatæ (et varie sæpius parceque longitrorsum divisæ), longit. 0,015 millim., crassit. 0,005 millim., paraphyses nullæ, thalamium incolor laxe indistincte cellulosum, conceptaculum nigricans conspicue fusco-cellulosum. Gelatina hymenea iodo non tincta, protoplasma thecarum vinose rubens.— Ad cortices lævigatos in Gallia ex collectione Chevalier (speciminibus communicatis a D^{re} Mougeot). Extus speciem habet fere *Arthoniæ minutulæ* Nyl., at mox distinguitur nodulis convexis quos exhibent apothecia, quasi *Verrucariam* mentiens apotheciis minutissimis aggregatis basi depressa confusis.

9. Melanotheca gelatinosa. *Arthonia gelatinosa* Chev. *Journ. Phys.* 1822, *Fl. Paris.* p. 343.— T h a l l u s macula pallescente sat determinata indicatus; a p o t h e c i a atra mediocria (latit. circa 1 millim.) rotundata vel oblonga depressa opaca, immarginata, nonnihil inæqualia, intus albida, nucleis theciferis 3-6 in quovis apothecio; s p o r æ 8^{næ} incolores oblongo-ovoideæ, altero apice paullum crassiores, 3-septatæ, episporio distincto, paraphyses nullæ, hypothecium incolor. Gelatina hymenea iodo non tincta, protoplasma thecarum vinose rubens. --- Ad Alnos et *Sorbum aucupariam* in Gallia, ad Parisios, ex Chevalier (cujus typos communicavit D^{r} Mougeot).

INDEX GENERUM.

Acroscyphus 93
Agyrium 128
Alectoria 98
Amphiloma..... 110
Argopsis 97
Arthonia 132
Ascidium..... 118
Astrothelium 141
Bæomyces 93
Belonia 119
Byssocaulon..... 119
Calicium 91
Cetraria..... 100
Chiodecton..... 134
Chlorea 98
Cladonia 94
Coccocarpia..... 109
Cœnogonium 119
Collema..... 89
Coniocybe 92
Cora 110
Dactylina..... 99
Dermatiscum 116
Dichonema..... 110
Dirina 116
Dufourea..... 99
Endocarpon 135
Endococcus 140
Ephebe 88
Erioderma..... 110
Evernia..... 99
Glossodium 94
Glyphis 134
Glypholecia 115
Gomphillus 127
Gonionema..... 88
Graphis 128
Gymnotrema 119
Gyrothecium 127
Helminthocarpon . 130
Heppia..... 110
Heterina 91
Lecanactis..... 134
Lecanora 112
Lecidea..... 119
Leptogium..... 90
Lichina 88
Limboria..... 139
Lithographa..... 128
Melanotheca..... 140
Melaspilea..... 134
Mycoporum..... 135
Myriangium..... 91
Nephroma 101
Nephromium 101
Neuropogon..... 98
Normandina..... 135
Obryzum 91
Odontotrema 127
Omphalaria..... 88
Opegrapha..... 130
(Ozocladium) 119
Pannaria 108
Parmelia 104
Paulia..... 88
Peltigera 101
Peltula 116
Pertusaria..... 116
Phlyctis..... 117
Phylliscum..... 91
Physcia..... 106
Pilophoron..... 96
Placodium..... 111
Platygrapha..... 131
Platysma..... 100
Pseudographis 134
Psoroma 108
Pterygium..... 88
Pyrenopsis..... 88
Pyxine 108
Ramalina 99
Ricasolia..... 103
Roccella 97
Schizographa 134
(Schizoxylon)..... 127
Siphula 97
Solorina..... 101
Sphærophoron 93
Sphinctrina..... 91
Spilonema 88
Squamaria..... 110
Stereocaulon 96
Sticta 101
Stigmatidium..... 132
Strigula..... 140
Synalissa..... 88
Thamnolia..... 98
Thelenella 140
Thelocarpon..... 135
Thelographis 130
Thelopsis 140
Thelotrema 117
Thysanothecium... 94
Trachylia 93
Trypethelium 141
Umbilicaria..... 107
Urceolaria..... 116
Usnea 98
Varicellaria..... 117
Verrucaria..... 136
Xylographa..... 128

DE L'EMPLOI

DES OBSERVATIONS AZIMUTALES

POUR LA DÉTERMINATION DES ASCENSIONS DROITES ET DES DÉCLINAISONS DES ÉTOILES,

Par M. Emm. LIAIS.

En 1855, M. Houzeau a communiqué à l'Académie de Bruxelles, dans sa séance du 4 juin, une méthode pour déterminer simultanément la latitude, la longitude, l'heure et l'azimut par des passages dans deux verticaux. Dans cette méthode, l'emploi de plusieurs étoiles distinctes dont les positions sont supposées connues, est indispensable ; conséquemment, les erreurs commises sur les coordonnées adoptées pour ces astres se reportent sur les résultats. Mais, comme, en employant les étoiles dites *fondamentales*, ces erreurs sont nécessairement très petites, cette méthode est d'une approximation suffisante pour les voyageurs.

Dans un mémoire présenté à la Société impériale des Sciences naturelles de Cherbourg, dans sa séance du 9 juillet 1855, j'ai traité de l'emploi des observations azimutales pour la détermination des coordonnées astronomiques des étoiles, et spécialement des déclinaisons, en insistant sur les avantages de ces observations, qui sont à la fois indépendantes des réfractions et des flexions.

Quelques mois plus tard, en janvier 1856, M. Babinet a communiqué à l'Institut une méthode qu'il avait déjà trouvée depuis longtemps, pour déterminer la latitude d'un lieu par les azimuts extrêmes de deux circompolaires différentes. Il définit son but dans la phrase suivante : « Il ne s'agit point ici d'une détermination qui puisse prétendre à une extrême précision. On veut une détermination géographique ou de voyage, qui comporte une exactitude suffisante, et qui puisse s'obtenir en peu de minutes, sans baromètre, sans thermomètre, sans tables de réfraction, et sans connaissance du méridien. » L'emploi de deux étoiles différentes dont on suppose les coordonnées connues, est en particulier un inconvénient que M. Babinet a fait disparaître plus tard dans d'autres méthodes, comme nous le dirons plus loin.

Lors de la formation de l'expédition destinée à la recherche des sources du Nil Blanc, expédition qui vient d'être dissoute, consulté par l'un des membres de cette expédition, sur les procédés les plus convenables pour la détermination des coordonnées géographiques, j'ai proposé de faire des observations azimutales de plusieurs étoiles, dans les localités où la commission séjournerait; j'ai indiqué les conditions dans lesquelles devaient être faites ces observations, et j'ai construit les formules nécessaires pour leur réduction. Ce procédé a été communiqué par moi à la Société impériale des Sciences naturelles de Cherbourg, dans sa séance du 8 décembre 1856, et résumé dans le compte rendu de cette séance.

Enfin, dans les séances de l'Institut du 26 janvier et du 9 février 1857, M. Babinet revient sur la détermination de la latitude par les observations azimutales, en employant les observations d'une même étoile dans plusieurs azimuts, spécialement à ses passages aux azimuts extrêmes ou au

premier vertical. Nous reviendrons plus loin sur ces méthodes, qui sont très intéressantes.

Dans le travail que nous publions aujourd'hui, nous avons pour but de réunir nos divers procédés et nos formules contenues dans nos mémoires antérieurs déjà cités, d'y joindre les détails pratiques nécessaires, d'indiquer de nouveaux moyens d'augmenter la précision des observations azimutales de manière à rendre les résultats qu'elles peuvent fournir plus exacts que ceux des autres observations, et notamment des observations méridiennes. En un mot, nous voulons faire voir que toute l'astronomie peut se faire, avec grand avantage, par des observations d'azimut.

Actuellement, presque tous les travaux astronomiques sont fondés sur des observations faites dans le méridien. Ces observations présentent de très graves inconvénients, notamment pour la mesure des déclinaisons.

J'ai déjà cité les réfractions et les flexions des cercles.

Les réfractions présentent d'énormes incertitudes. Elles ne peuvent être calculées qu'en tenant compte de la température et de la pression barométrique dont elles dépendent, puisque ces deux éléments modifient la densité de l'air. Nous avons, dans des mémoires antérieurs, fait connaître un moyen d'obtenir la température exacte de l'air. La pression barométrique est mesurable avec une assez grande précision. Il semble donc que, dans ces conditions, on peut espérer connaître assez exactement la réfraction, mais il n'en est rien. En effet, ce n'est pas seulement la température générale de l'air du lieu qui détermine la réfraction pour l'observation présente, mais en même temps la température de l'air en contact avec la surface de l'objectif, qui nécessairement diffère. Ce n'est même pas cette dernière température seule qui agit, mais en même temps la nature des surfaces isothermes qui existent entre l'objectif et la région

où l'air possède la température générale du lieu, région à partir de laquelle on pourra regarder les couches d'air de même température comme horizontales.

Pour faire voir le rôle de ces surfaces, considérons un instrument méridien placé dans une salle rectangulaire, et voyant le ciel par une fente horizontale dans le toit et par des fenêtres verticales, comme cela a lieu à l'Observatoire de Paris et dans presque tous les observatoires. La température intérieure diffère presque constamment de la température extérieure. Si elle est plus basse, et si on pointe par une des fenêtres verticales, le rayon lumineux, à la rencontre de couches d'air froid verticales, se rapprochera de l'horizon, et le froid de l'air voisin de l'instrument, loin d'avoir augmenté la réfraction, l'aura diminuée. L'inverse aurait lieu si la température était plus élevée dans la salle que dehors. Mais les phénomènes seront encore plus compliqués parce que les couches isothermes ou plutôt de même densité ne restent pas verticales, mais prennent des formes tout à fait inconnues et variables, qui doivent présenter ordinairement leur convexité à l'extérieur si l'air est plus froid à l'intérieur qu'à l'extérieur, et leur concavité dans le cas contraire. Généralement, toutefois, le froid intérieur doit diminuer la réfraction, tandis qu'il l'augmente à l'extérieur, et de plus, l'angle des rayons lumineux et de ces surfaces pouvant être très grand même pour de petites distances du zénith, les erreurs peuvent être très notables. Dans ces circonstances, avec quelle température faire le calcul? Il est évident que le mieux est de négliger tout ce qui passe entre l'objectif et la distance à laquelle l'air est à la température générale du lieu, et d'employer cette dernière température. Vouloir tenir compte de la température intérieure est absurde, puisqu'on ne sait pas dans quelle sens elle a agi. J'insiste sur cette dernière remarque, parce que tous les astronomes ne

semblent pas avoir réfléchi à ces considérations, et il a été proposé de se servir de la température intérieure (*a*). Mais, quoi que l'on fasse, on commettra toujours des erreurs. C'est en vain que l'on croirait s'en affranchir en plaçant l'instrument dehors, à l'air libre. Le verre a un pouvoir émissif considérable, et, par suite, l'objectif et aussi l'air ambiant, prendront une température très différente de celle de l'air. Il se produira alors, à la surface de l'objectif, ce qui se faisait à l'ouverture des trappes.

Dans le sens azimutal, au contraire, tout est symétrique autour de l'objectif, puisqu'il n'y a pas de raison pour qu'il en soit autrement, comme dans le sens vertical, où agit la pesanteur. Le vent seul peut influer; mais quand il existe, lui-même empêche la température de l'objectif de différer notablement de celle de l'air, et sauf auprès de l'horizon, les réfractions azimutales sont insensibles.

Ajoutons qu'en outre de l'action de la chaleur sur la densité de l'air, il n'est pas prouvé que la température n'ait pas une autre action sur le pouvoir réfringent de ce gaz. Cela a lieu pour certains corps, le verre, par exemple: chaud, il réfracte plus que froid.

L'humidité de l'air, si difficile à mesurer, a aussi une petite influence sur le pouvoir réfringent, comme l'a prouvé Arago, avec un appareil interférentiel.

Il résulte donc de ce qui précède que, quand même les réfractions moyennes et la température de l'air seraient bien connues, il serait encore impossible de calculer l'influence

(*a*) Pour juger de cette influence des trappes, le mieux serait de diviser les observations d'un même astre en trois séries : celles pour lesquelles la température intérieure est supérieure à la température extérieure, celles pour lesquelles elle lui est égale, celles pour lesquelles elle est inférieure, et de comparer les déclinaisons fournies par chacune des séries.

de la réfraction sur les déclinaisons. Mais il s'en faut de beaucoup que les réfractions moyennes soient bien connues, puisqu'il a été donné plusieurs tables différentes. Il faut partir d'hypothèses pour les calculer. Près du zénith, sans doute, il y a peu d'inconvénient à ces hypothèses, mais en approchant de l'horizon, la loi inconnue des variations de la densité de l'air avec sa hauteur, met toutes les théories en défaut.

Le meilleur moyen d'étudier les réfractions est de combiner des observations azimutales avec des observations de hauteur, ce qui nous ramène à l'emploi de l'alt-azimut qui non seulement peut étudier les réfractions, mais encore en affranchir.

Outre les erreurs produites par la réfraction, il y a, lorsqu'on observe dans un sens vertical, déformation des cercles par la flexion provenant de l'action de la pesanteur. Ces déformations produisent des erreurs que le calcul ne peut faire connaître avec certitude. Il y a encore déformation par l'action de la température, qui diffère souvent notablement dans le bas et dans le haut de la salle.

De plus, les images des étoiles sont allongées dans le sens vertical par la dispersion de l'atmosphère qui en sépare les couleurs, de sorte que la coloration et l'intensité de la lumière atmosphérique peuvent changer la situation du maximum de lumière. Tout le monde ne voyant pas les couleurs de la même manière, au même instant chaque observateur voit une situation différente à ce maximum; de là des équations personnelles de pointé. Dans le sens azimutal, rien de semblable n'a lieu, à cause de la symétrie des images.

Dans son mémoire du 26 janvier 1857 (voir les comptes rendus de l'Académie des sciences), M. Babinet présente des considérations analogues aux précédentes et que nous croyons devoir reproduire :

« Les inconvénients de l'emploi des angles mesurés dans le plan du méridien sont, dit-il :

» 1° L'incertitude des réfractions avec les indications peu sûres du thermomètre et du baromètre;

» 2° La flexion et la déformation des limbes circulaires mobiles et d'une forme tellement complexe, que le calcul ne peut remédier à ces causes d'erreur;

» 3° Le pointé par des fils horizontaux qui, avec la dispersion et l'absorption de l'atmosphère, n'offre rien de fixe et varie avec le plus ou moins d'illumination du champ.

» 4° L'imperfection de l'image focale de l'étoile, l'équation personnelle du pointé qui n'est pas compensée, et enfin l'erreur d'axe qui se manifeste quand on observe la même étoile circompolaire à deux hauteurs différentes. Quant aux erreurs de division, on suppose que, par des études très laborieuses et dont Bessel nous a donné un exemple plus admiré qu'imité, on soit parvenu à en tenir compte dans toute l'étendue du limbe divisé.

» Il est évident que les arcs divisés horizontaux n'offrent aucun des inconvénients des arcs divisés sur un limbe vertical. D'abord on peut leur donner un diamètre quelconque, comme, par exemple, quatre mètres et plus ; tandis que jusqu'ici, pour les limbes verticaux, la flexion des matériaux n'a pas permis de dépasser deux mètres.

» La réfraction agissant dans le plan vertical n'a aucune influence sur les erreurs azimutales. Il suffit de rappeler les observations merveilleuses faites à l'instrument des passages situé dans le premier vertical, pour établir la supériorité de ce mode d'observer. De plus, on supprime l'emploi du baromètre, et surtout du thermomètre.

» Les étoiles par suite de la dispersion de l'atmosphère, qui est un quatorzième ou un quinzième de la réfraction totale, offrent un spectre allongé vertical qui, pour une

réfraction d'une minute vers la hauteur de 45 degrés, n'a pas moins de 4 secondes de dimension verticale, le long de laquelle l'absorption variable de l'atmosphère et l'imperfection de l'objectif répartissent d'une manière variable le maximum de lumière sur lequel pointe l'observateur. Ce centre d'intensité est donc essentiellement variable quand on bissecte l'image de l'étoile par un fil horizontal. Il n'en n'est pas de même pour la bissection de l'image par un fil vertical. L'allongement de l'étoile en hauteur aide au contraire à l'exactitude de la bissection. Le pointé de la lunette méridienne qui est de cette espèce n'a jamais donné lieu à aucune remarque défavorable, pas plus que le pointé à fils verticaux dans l'instrument des passages placé est et ouest. »

On voit par ce qui précède, combien sont nombreux les avantages des instruments azimutaux sur les instruments méridiens, et l'on s'étonne alors de l'emploi presque exclusif de ces derniers. Mais les causes en sont faciles à trouver. Les observations azimutales sont des observations de temps, puisqu'elles consistent à déterminer l'instant précis auquel un astre passe par un azimut donné. Les observations au cercle méridien sont au contraire des mesures d'arc, pour lesquelles il semble à priori que l'on peut obtenir un degré de précision plus grand que pour les mesures de temps. Je dis *à priori*, car en réfléchissant à toutes les causes d'erreur des arcs verticaux, erreurs dont nous venons de parler, il est douteux que l'on puisse atteindre plus de précision. Quoi qu'il en soit, cette première impression est celle qui a déterminé le choix des cercles muraux pour les déclinaisons. Il faut y joindre, au reste, un autre motif qui a dû exercer une grande influence. Au cercle mural, les différences de déclinaison des astres sont directement obtenues après les corrections plus ou moins bonnes de réfraction, tandis que,

pour les déduire des observations azimutales, il faut des artifices de calcul que l'on n'aperçoit pas immédiatement. Le cercle méridien est donc plus élémentaire, c'est une raison pour qu'il ait été employé de préférence, mais non pour qu'il soit préférable.

Nous verrons plus loin comment on peut corriger des erreurs de l'instrument, avec une très grande précision, les mesures azimutales, c'est-à-dire, tenir compte des inclinaisons d'axes, des erreurs de collimation, de graduation, etc., et, dès lors, la seule objection que l'on pourrait faire à l'emploi des mesures d'azimut au lieu des mesures de hauteur au méridien pour la détermination des déclinaisons, serait de faire intervenir à la fois des mesures d'arc et de temps. Cette objection n'en est pas une, vu les incertitudes des mesures de hauteur, comme nous l'avons déjà dit ; mais, au reste, dans nos formules, nous ferons voir qu'il est possible d'éliminer entièrement toute influence des irrégularités de marche de la pendule, quelque anormales qu'elles soient. De plus, et encore bien que ce ne soit pas nécessaire pour l'emploi de nos formules, nous indiquerons des procédés très simples, par lesquels on peut transformer les observations azimutales en des opérations de pointé analogues au pointé des hauteurs méridiennes, et dès lors, l'objection ci-dessus, quoique sans valeur, disparaît totalement.

Quant aux différences d'ascension droite, l'instrument généralement employé, savoir, la lunette méridienne, ou instrument des passages, est en réalité un instrument azimutal, puisqu'il a pour but d'observer l'heure des passages dans un même azimut, qui est le méridien. Cet instrument, s'il est parfaitement rectifié, donne directement les différences d'ascension droite des astres. Le mode d'observer étant le même que celui de l'alt-azimut, il ne semble pas, au premier abord, que nous ayons d'objection à faire à la lunette

méridienne en faveur de ce dernier instrument. Mais, au contraire, nous dirons que la limitation des observations à un seul azimut, limitation qui a lieu dans la lunette méridienne, est un énorme inconvénient, en ce que toutes les différences d'ascension droite sont entièrement affectées des erreurs de la pendule. Or, il est parfaitement connu que, quelques précautions que l'on prenne pour obtenir des pendules une marche parfaitement régulière, on ne peut les empêcher d'éprouver un grand nombre d'anomalies, qui, pour la plupart, sont dues au changement de la température. On a beau compenser la longueur du balancier, la température exerce sur la marche mille actions qui ne viennent pas de cette longueur, et, en particulier, elle modifie notablement les frottements par la dilatation et surtout le changement d'état des huiles. Or, si, comme nous l'avons fait voir à l'occasion de l'horlogerie électrique, on remarque que l'intervention du moteur sur lequel la température réagit en modifiant les frottements, peut faire varier la longueur du pendule qui bat la seconde, et renverser même les lois de l'isochronisme, il est évident qu'il n'y a pas de compensation complète possible contre les effets de la température.

L'expérience confirme sur ce point la théorie, Ainsi en comparant la marche diurne que prend la pendule sidérale de l'Observatoire de Paris, en été et en hiver, on voit qu'elle varie de un dixième de seconde environ par chaque degré de température. Or, comme il fait plus chaud le jour que la nuit, les pendules présentent une marche périodique, variable dans chaque saison et inconnue, dont le jour est la période. L'effet de cette période disparaît donc, dans le calcul du mouvement diurne de la pendule par le retour d'une même étoile au méridien. Si ensuite, avec ce mouvement diurne ainsi obtenu, on applique les corrections nécessaires pour déduire des observations de passage de deux étoiles

leur différence d'ascension droite, on commet une erreur qui vient de ce qu'on s'est servi d'un mouvement diurne moyen, au lieu de l'avance horaire correspondant à l'intervalle des observations.

Les observations des mêmes étoiles, à part quelques étoiles brillantes, ne se faisant que la nuit, et spécialement dans la soirée, il ne peut y avoir compensation dans les moyennes, et l'on rapporte au ciel les variations inconnues du mouvement de la pendule.

Nous venons de parler de la température, mais il peut exister dans l'horloge beaucoup d'autres variations périodiques, les unes dépendant de la pression atmosphérique, d'autre seulement du mécanisme lui-même.

Dans l'alt-azimut, on peut, comme nous le verrons plus loin, éliminer toute influence de la pendule. En outre, le procédé dont nous avons parlé et que nous décrirons plus loin, pour faire les observations azimutales par des opérations de pointé, permet d'introduire des mesures d'arc au lieu des mesures de temps, ce qui comporte une bien plus grande précision. De plus, ce procédé fait disparaître les équations personnelles, la différence d'estime des passages le jour et la nuit, et l'influence des ondulations sur cette estime.

Nous n'avons jusqu'ici parlé des avantages des instruments azimutaux sur les instruments méridiens qu'au point de vue de la précision des observations. Il est toutefois une autre considération qui, quoique secondaire, mérite cependant d'entrer en ligne de compte. Je veux parler de la commodité de l'observateur. Les observations azimutales d'un astre offrent en effet l'immense avantage de pouvoir être faites pendant toute la durée de la présence de cet astre au-dessus de l'horizon, et elles ne sont pas restreintes à un seul instant très court pouvant tomber aux heures les plus incommodes de la journée ou les plus fatiguantes de la nuit. Avec elles, on n'est pas

exposé, après avoir veillé plusieurs heures pour attendre le moment favorable, à voir un nuage cacher l'astre au moment où on allait l'observer. Pour les déterminations d'azimut on profite de toutes les éclaircies, ce qui permet d'observer plus fréquemment, et on peut choisir les instants où on est le mieux dispos, question très importante au point de vue de la qualité des observations. Objectera-t-on la plus grande longueur des calculs de réduction? Cette objection n'est pas sérieuse. D'abord si, en effet, le calcul de réduction pour chaque observation est plus long, la précision des observations azimutales étant plus grande, une seule d'entre elles vaut une moyenne de plusieurs observations méridiennes. Elle offre même la certitude que la limite des erreurs est renfermée entre les limites restreintes où la *probabilité seulement* indique que doit être contenue la moyenne en question. A égalité, à supériorité même de précision, les calculs de réduction ne seront donc pas plus longs pour les observations azimutales que pour les observations méridiennes. Mais quand même la réduction serait plus longue, n'est-il pas préférable au point de vue de l'astronome d'employer quelques minutes de plus à faire les calculs, pour éviter de passer souvent plusieurs nuits à attendre le moment favorable pour une observation dont la réduction serait plus courte, et au point de vue de la précision des résultats, doit-on s'arrêter à de pareilles objections?

En résumé : lorsqu'on compare entre elles les déclinaisons et les différences d'ascension droite des étoiles fondamentales prises dans divers catalogues, on y remarque des divergences très grandes, et qui paraissent provenir du mode d'observation employé.

Les observations méridiennes ont sans doute l'avantage de présenter une grande simplicité, mais elles sont altérées par diverses erreurs provenant surtout pour les déclinaisons,

de la réfraction, de la flexion des lunettes et des cercles et de la dispersion atmosphérique, pour les ascensions droites, des équations personnelles et des erreurs périodiques des pendules.

C'est à ces erreurs diverses qu'il faut attribuer les différences remarquées entre les divers catalogues d'étoiles fondamentales, et il semble que, quant à présent, on a tiré de l'astronomie méridienne tout ce qu'elle peut donner comme précision. Pour aller plus loin, il faut donc recourir à de nouveaux procédés d'observation.

La formule générale qui lie l'azimut d'un astre à son angle horaire et à sa déclinaison est

$$(1) \qquad \text{Sin } l \cos \varphi = \text{tg D} \cos l - \sin \varphi . \cot a$$

dans laquelle l est la latitude du lieu d'observation, φ l'angle horaire et D la déclinaison de l'astre, a l'azimut à partir du point nord, compté positivement dans le sens des angles horaires, c'est-à-dire du nord vers l'ouest. C'est la formule donnée par le triangle sphérique dans lequel on joint l'astre au pôle et au zénith, et le pôle et le zénith entre eux.

Si on fait plusieurs observations d'un même astre, c'est-à-dire si on note au moyen de la pendule l'instant auquel cet astre passe par diverses positions de la lunette correspondantes à diverses lectures du cercle azimutal, on aura plusieurs équations de la forme (1). l ou la latitude du lieu a la même valeur dans toutes ces équations, D ou la déclinaison de l'étoile peut également être regardée comme constante, car elle ne varie que de quantités négligeables dans l'intervalle des deux observations du même jour (*a*).

(*a*) Au reste, connaissant par une première approximation la valeur de l'ascension droite et de la déclinaison d'une étoile, les formules de la nutation et de l'aberration font connaître la variation très petite que ces éléments ont pu éprouver dans l'intervalle de deux observations. On trouve ces variations en tables

L'angle horaire varie de quantités approximativement connues par la pendule, et le changement de l'azimut en passant d'une observation à l'autre, est connu par la différence des lectures du cercle azimutal correspondant à ces observations.

Toutes les équations ne renferment donc que quatre inconnues, en supposant le mouvement de la pendule connu, savoir : l, φ, D et a de la première observation. Si donc on a quatre observations d'une même étoile, on peut déterminer ces quatre inconnues *approximativement*. Je dis *approximativement*, parce que nous avons supposé le mouvement de la pendule parfaitement uniforme. Après la détermination des valeurs approximatives, nous verrons le moyen de nous débarrasser de cette condition. Le mouvement moyen de la pendule est d'ailleurs connu si on a observé le retour d'un même astre au même azimut.

On facilite beaucoup la détermination des valeurs approchées de l, φ, D et a, si on a déterminé par les observations des azimuts extrêmes d'une même circompolaire la lecture du cercle azimutal qui répond au méridien. Cette opération peut être faite avec une grande précision, comme nous le verrons plus loin, et elle nous servira très utilement à la détermination des valeurs exactes de l, φ et D comme à celle de leurs valeurs approchées ; conséquemment on doit à peu près la regarder comme indispensable. Les valeurs des azimuts des observations sont alors connues, et trois observations d'un même astre suffisent à déterminer l, φ et D approximativement.

On a, en effet, les trois équations

dans les éphémérides pour les étoiles dites fondamentales. Si l'astre observé n'est pas une étoile, on a également par les tables son changement de position dans l'intervalle des observations. On peut donc faire le calcul en ayant égard à ces changements.

$$(2)\quad \begin{cases} \text{Sin } l \cos \varphi = tg\ \text{D} \cos l - \sin \varphi \cot a \\ \text{Sin } l \cos (\varphi + m) = tg\ \text{D} \cos l - \sin (\varphi + m) \cot a_1 \\ \text{Sin } l \cos (\varphi + m_1) = tg\ \text{D} \cos l - \sin (\varphi + m_1) \cot a_2 \end{cases}$$

équations dans lesquelles on connaît a, a_1, a_2, et où m et m_1 sont connus approximativement par la pendule.

En retranchant les deux dernières équations de la première, on élimine D, et les deux équations résultantes divisées par $\cos \varphi$ sont :

$$(3)\quad \begin{cases} \text{Sin } l\ (1 - \cos m + \sin m\ tg\ \varphi) = \cot a_1 \cos m\ tg\ \varphi \\ \qquad\qquad + \cot a_1 \sin m - \cot a\ tg\ \varphi \\ \text{Sin } l\ (1 - \cos m_1 + \sin m_1\ tg\ \varphi) = \cot a_2 \cos m_1\ tg\ \varphi \\ \qquad\qquad + \cot a_2 \sin m_1 - \cot a\ tg\ \varphi \end{cases}$$

En divisant ces deux équations membre à membre, on élimine sin l et on a une équation du second degré en $tg\ \varphi$ d'où on tire deux valeurs de cette tangente, entre lesquelles il est facile de reconnaître à vue, d'après les conditions de l'observation, celle que l'on peut admettre. On ferait, au reste, disparaître tout doute par une quatrième observation. Substituant cette valeur dans l'une des équations (3) on a sin l, puis mettant pour l et φ leurs valeurs dans la première des équations (2), on a tg D.

Les valeurs ainsi obtenues peuvent être considérées comme exactes si l'azimut a été bien déterminé, et si le mouvement de la pendule a été bien uniforme. Mais comme on n'est pas certain de cette dernière condition, elles ne doivent être considérées que comme des valeurs approchées. Nous allons maintenant examiner les procédés à employer pour avoir les valeurs exactes, lorsqu'on connaît déjà les valeurs approchées (*a*).

(*a*) En général, la détermination des valeurs approchées est plus simple que nous ne venons de l'indiquer, parce qu'on peut recourir aux observations de hauteur, et employer pour la détermination de l'heure et de la latitude, des étoiles de décli-

Reprenons la formule générale (1)

$$\text{Sin } l \cos \varphi = \text{tg D} \cos l - \sin \varphi \cot a.$$

Si les valeurs approchées de l, φ, D et a, correspondantes à une observation d'un astre, sont connues, nous devrons satisfaire à l'équation (1) en y substituant, pour l: $l + \partial l$; pour φ: $\varphi + \partial\varphi$; pour D: $D + \partial D$; et pour a: $a + \partial a$; ∂l, $\partial\varphi$, ∂D et ∂a étant de très petites quantités dont nous négligerons les carrés et les puissances supérieures et ∂a représentant l'erreur sur la lecture du limbe répondant au point nord. La formule (1) devient alors :

$$(4)\ (\text{Cos } l \cos \varphi + \text{tg D} \sin l)\ \partial l + (\cot a \cos \varphi - \sin l \sin \varphi)\ \partial\varphi$$
$$- \cos l \sec^2 D \partial D - \sin \varphi \operatorname{cosec}^2 a \partial a + \sin l \cos \varphi -$$
$$\text{tg D} \cos l + \sin \varphi \cot a = o.$$

On ne peut pas observer deux étoiles à la fois; mais au bout de 2 ou 3 minutes, on peut avoir observé une seconde étoile de déclinaison D′ et présentant sur la première un excès d'ascension droite A, D′ et A étant également approximativement connus. L'angle horaire de cette seconde étoile sera égal à celui de la première étoile à l'instant de son observation, augmenté en secondes d'arc de 15 fois l'intervalle en secondes de temps qui sépare les instants des deux observa-

naison et d'ascension droite assez bien connues. Dans ce cas, les méthodes à employer sont très simples et bien répandues. Toutefois, nous avons dû indiquer le moyen d'obtenir les valeurs approchées en employant seulement quelques-unes des observations azimutales qui nous sont nécessaires pour les déterminations exactes que ces valeurs approchées vont nous faciliter. D'une part, on rend par là les déterminations entièrement possibles avec un instrument muni seulement d'un cercle azimutal sans cercle de hauteur; d'autre part, il devient inutile de faire d'autres observations que celles qui sont nécessaires pour les déterminations exactes affranchies de la pendule, considération qui peut être très utile en voyage, où le temps de l'observation est plus précieux que celui que l'on emploierait au retour à la réduction.

tions, et diminué de l'excès d'ascension droite. Or, quelque mauvaise que soit une pendule, elle donne avec une très grande approximation un intervalle de deux ou trois minutes. En effet, les variations du mouvement diurne d'une pendule passable seront inférieures à une seconde, et il n'y a que celles d'une très mauvaise pendule qui pourraient atteindre 5 secondes. Quelque mauvaise que soit la pendule, son mouvement diurne d'avance ou de retard à un instant quelconque peut toujours être considéré comme connu à 5 secondes près. Or, 5 minutes font $\frac{1}{480}$ de jour.

L'erreur d'une pendule, sur la durée de 5 minutes, ne pourra donc pas excéder $\frac{5}{480}$ de seconde, ou un centième de seconde environ, et sera très loin d'atteindre cette valeur avec une pendule seulement passable. Une quantité de cet ordre échappant à nos sens et étant parfois inférieure de beaucoup aux erreurs d'observation, on peut considérer l'intervalle de deux observations aussi rapprochées comme parfaitement et exactement mesuré par la pendule. L'erreur sur l'angle horaire φ de la seconde étoile doit donc être considérée comme égale à l'erreur sur l'angle φ de la première observation, moins l'erreur sur la différence d'ascension droite; on a donc

$$\partial\varphi_1 = \partial\varphi - \partial A ;$$

∂l et ∂a sont les mêmes d'ailleurs que dans l'équation précédente.

La seconde observation donnera donc l'équation suivante:

(5) $$(\cos l \cos\varphi_1 + tg\, D' \sin l)\,\partial l +$$

$$(\cot a_1 \cos\varphi_1 - \sin l \sin\varphi_1)(\partial\varphi - \partial A) - \cos l \sec^2 D'\partial D' - \sin\varphi_1 \operatorname{cosec}^2 a_1 \partial a + \sin l \cos\varphi_1 - tg\, D' \cos l + \sin\varphi_1 \cot a_1 = o.$$

En éliminant $\partial\varphi$ entre (4) et (5), et posant pour abréger:

$$\cos l \cos\varphi + tg\, D \sin l = M ; \quad \cot a \cos\varphi - \sin l \sin\varphi = N ;$$
$$-\cos l \sec^2 D = O ; \quad -\sin\varphi \operatorname{cosec}^2 a = P$$

$$\text{Cos}\, l \cos \varphi_1 + tg\, \text{D}' \sin l = \text{M}'; \cot a_1 \cos \varphi_1 - \sin l \sin \varphi_1 = \text{N}';$$
$$-\cos l \sec^2 \text{D}' = \text{O}'; -\sin \varphi \operatorname{cosec}^2 a_1 = \text{P}'$$
$$\text{Sin}\, l \cos \varphi - tg\, \text{D} \cos l + \sin \varphi \cot a = \text{Q};$$
$$\text{Sin}\, l \cos \varphi_1 - tg\, \text{D}' \cos l + \sin \varphi_1 \cot a_1 = \text{Q}'$$

il vient l'équation générale :

$$(6) \quad (\text{MN}' - \text{M}'\text{N})\, \delta l + \text{NN}'\, \delta \text{A} + \text{ON}'\, \delta \text{D} - \text{O}'\text{N}\, \delta \text{Q} + (\text{PN}' - \text{P}'\text{N})\, \delta a + \text{QN}' - \text{Q}'\text{N} = o.$$

Cette formule est indépendante de l'angle φ et renferme les cinq inconnues δl, δa, δA, δD, δD'.

En faisant plusieurs autres observations azimutales des mêmes étoiles, on a plusieurs équations semblables, renfermant les cinq mêmes inconnues, sans introduction d'aucune nouvelle inconnue. Si le nombre des couples d'observations des deux étoiles dépasse cinq, on a donc le moyen de déterminer les cinq inconnues par la méthode des moindres carrés, qui est facilement applicable dans ce cas.

Ordinairement, on peut obtenir immédiatement les valeurs de l, A, a, D et D' assez approchées pour que les corrections δl, δa, δ A, δD et δD' soient très petites. S'il en était différemment, on substituerait dans les équations générales au lieu l, A, a, D et D', les valeurs $l + \delta l$, A $+ \delta$A, $a + \delta a$, D $+ \delta$D et D' $+ \delta$D', données par la première approximation et on déterminerait de nouvelles corrections beaucoup plus approchées et ainsi de suite, jusqu'à ce que les corrections fussent négligeables. Mais, en général, une première approximation suffit.

La détermination de a peut être faite avec une très grande précision, comme nous le verrons plus loin, par les écarts extrêmes des circompolaires. En opérant de cette manière, on n'a que quatre inconnues pour deux étoiles δl, δA, δD, δD'. Lorsqu'on a fait dans un même lieu un grand nombre d'observations de beaucoup d'étoiles, l est déterminé par l'ensemble de toutes les observations, et, par

conséquent, est connu avec une grande exactitude. On reporte alors cette valeur de l dans les équations pour chaque série d'étoiles, et on détermine pour chaque groupe les valeurs de δ D, δ D′ et δ A.

La différence des azimuts extrêmes d'une même circompolaire, différence qui peut être déterminée avec une grande précision, donne d'ailleurs, comme nous le verrons plus loin, une équation entre la latitude du lieu et la déclinaison de l'étoile observée. On peut tirer un grand parti de cette équation pour l'élimination de δ l, et sa détermination après l'obtention de δ D.

De plus, les observations des étoiles dont on veut déterminer l'ascension droite seront généralement combinées deux à deux d'un grand nombre de manières, de sorte qu'on aura plusieurs relations entre des sommes de différences d'ascensions droites. Ces relations augmenteront la précision des résultats, en ce qu'elles diminueront le nombre des inconnues, sans réduire le nombre des équations.

En reportant dans les équations données par une seule étoile, telles que (4) et (5), les valeurs de la latitude, de l'ascension droite, de la déclinaison et de l'azimut ainsi déterminées, on obtient la valeur de la correction $\delta\varphi$ de l'angle horaire, et par suite l'état de la pendule en cet instant.

On voit donc, par ce qui précède, que des observations azimutales seules pourront donner la latitude, l'heure, le méridien, les déclinaisons et ascensions droites des astres. Nous donnerons plus loin des détails sur leur emploi pour la mesure des longitudes. Mais, comme toutes les autres observations, les mesures de l'azimut sont entachées de quelques erreurs introduites par les imperfections des instruments et par celles des procédés d'observation. Les premières imperfections et quelques-unes des secondes donnent

lieu à des erreurs qui peuvent être calculées. Nous allons, avant de poursuivre l'étude de l'emploi des observations azimutales, entrer dans des détails à ce sujet. Pour cela, nous passerons d'abord en revue les dispositions principales données aux instruments azimutaux, et nous examinerons les divers moyens de corriger les observations des erreurs instrumentales.

DES INSTRUMENTS AZIMUTAUX ET DE LEURS CORRECTIONS.

L'instrument dont on se sert généralement pour les mesures d'azimut est le théodolite, c'est-à-dire, un instrument composé d'un limbe horizontal tournant autour d'un axe vertical et dont une alidade fixe permet de mesurer la rotation. L'axe vertical supporte, en même temps que le limbe, une lunette qui suit le mouvement azimutal de ce dernier et qui tourne en même temps autour d'un axe horizontal de manière à pouvoir pointer à diverses hauteurs. On donne aux théodolites diverses dispositions. Ainsi, il y a des théodolites dont la lunette est excentrique et d'autres où elle est centrée sur le limbe. Ils sont ou non répétiteurs en azimut. Généralement un limbe vertical permet de mesurer l'angle de la lunette avec l'horizon, mais rarement l'instrument est répétiteur dans le sens des hauteurs. Lorsque les théodolites munis d'un limbe horizontal et d'un limbe vertical ont de grandes dimensions, on les désigne sous le nom d'*alt-azimut*.

Erreurs dues à l'inclinaison des axes.

Tous les théodolites sont munis de trois vis à caler, à l'aide desquelles l'axe de l'instrument, qui est en même temps l'axe du cercle azimutal, peut être rendu vertical. Dans tous ces instruments également, l'axe du cercle de hauteur supporte un niveau à l'aide duquel il peut être rendu

horizontal. Mais lorsque la lunette est excentrique, c'est-à-dire quand elle est portée, ainsi que le limbe, à l'une des extrémités de cet axe horizontal, la flexion due au poids très notable de cette lunette et de ce limbe fait que la lunette se meut en réalité dans un plan incliné, lors même que le niveau indiquerait que l'axe serait horizontal. Cette expression : *lors même que l'axe serait horizontal*, demande une explication, car, par suite des flexions, l'axe est une courbe; aussi doit-on définir l'axe par la ligne droite qui joint les centres des deux sections verticales de l'axe passant par le milieu des coussinets. Si les deux portions de l'axe qui reposent sur les coussinets étaient parfaitement cylindriques et de même diamètre, les deux pattes du niveau feraient exactement connaître si l'axe est horizontal, pourvu que ces deux pattes du niveau pussent reposer au-dessus des coussinets. En général, cette dernière condition n'est pas possible, mais les pattes du niveau reposent tout près des coussinets, ce qui ne peut pas produire d'erreur appréciable, (*a*) à la condition toutefois d'une répartition symétrique de poids sur l'axe, ce qui revient à équilibrer le cercle et la lunette à l'autre extrémité de cet axe. Ordinairement, dans les théodolites excentriques, cette répartition symétrique n'a pas lieu. Les artistes ne s'en préoccupent pas, parce que l'erreur du nivellement qu'il s'agissait d'éviter par là est petite par rapport à l'erreur déjà citée plus haut et résultant de ce que, par la flexion, la lunette se meut dans un plan incliné, lors même que l'axe serait horizontal.

Il résulte des procédés mêmes employés dans la construction des axes que le défaut de cylindricité est peu à craindre.

(*a*) Ceci suppose toutefois que les tourillons ne sont pas coniques et ne font pas un angle entre eux, contrairement à ce qui a lieu généralement. Aussi il importe que les pattes du niveau reposent sur les coussinets autant que possible.

C'est ainsi qu'à la lunette méridienne de l'Observatoire de Paris il n'a pas été possible de reconnaître, par des nivellements faits pour diverses hauteurs de l'instrument, d'erreur appréciable dans la cylindricité des tourillons. En citant cette lunette nous venons d'indiquer le moyen de reconnaître des défauts de cylindricité et de les mesurer même au moyen du niveau. On pourrait donc en tenir compte s'il y avait lieu.

Il n'en est pas de la différence de diamètre des deux tourillons comme de leur cylindricité. On peut dire qu'il est pratiquement impossible d'obtenir des tourillons rigoureusement de même diamètre. Par suite de cela, le niveau qui fait connaître l'inclinaison de certaines arêtes supérieures du tourillon (*a*), celles sur lesquelles reposent ses pattes, ne donne pas l'inclinaison réelle de l'axe. Pour savoir ce qu'était cette inclinaison, il faudrait pouvoir faire un second nivellement en renversant la lunette, de telle sorte que le tourillon de gauche vînt reposer sur le coussinet de droite et inversement. En effet, soit i l'inclinaison des arêtes reposant sur les coussinets, et $i + \varphi$ l'inclinaison des arêtes supérieures dans la position directe donnée par le niveau, cette inclinaison sera $i - \varphi$ dans la position inverse, et elle sera également donnée par le niveau; soient donc i_1 et i_2 les inclinaisons données par le niveau, position directe et position inverse, on aura

$$i + \varphi = i_1 \quad , \qquad \text{et } i - \varphi = i_2$$

d'où $$i = \frac{i_1 + i_2}{2} \quad , \qquad \varphi = \frac{i_1 - i_2}{2}$$

(*a*) Par la disposition des pattes du niveau et des coussinets, ces arêtes supérieures sont symétriques des arêtes inférieures qui reposent sur les coussinets.

Or $i+\frac{\varphi}{2}$ est l'inclinaison de l'axe, qui est alors égale à $\frac{3\,i_1 - i_2}{4}$

Dans les théodolites excentriques, le renversement de l'axe sur les coussinets n'est pas possible. Le niveau ne peut donc faire connaître que l'inclinaison des arêtes supérieures de l'axe et nullement celle de l'axe lui-même. Cet inconvénient, joint à celui que nous avons déjà signalé, que la lunette se meut par suite de la flexion dans un plan incliné, lors même que l'axe serait horizontal, fait que, dans les théodolites excentriques, le niveau ne peut servir à déterminer l'inclinaison du plan dans lequel se meut la lunette. Or, pour obtenir des observations azimutales précises, cette inclinaison doit être connue avec une grande exactitude, afin de corriger ces observations de l'erreur qu'elle introduit sur l'azimut. Au contraire, en employant les théodolites centrés, dans lesquels la lunette puisse être renversée sur les coussinets et où les poids sont reportés symétriquement sur l'axe, par un équilibrage du cercle de hauteur par un second cercle semblable, il résulte de la symétrie des flexions que la lunette se meut dans un plan perpendiculaire à son axe défini comme précédemment, et que le niveau peut, par les formules précédentes, donner l'inclinaison réelle de cet axe, en même temps qu'au besoin, il fait connaître le défaut de cylindricité des tourillons.

On peut sans doute, sans recourir au niveau, parvenir à éliminer à peu près l'influence de l'inclinaison de l'axe sur les mesures azimutales, que les théodolites soient ou non excentriques, en observant successivement dans la position directe et dans la position inverse de l'instrument, c'est-à-dire par un changement de 180° sur les mesures azimutales. On peut mieux encore déduire l'inclinaison d'observations

de passages par des azimuts donnés d'un même astre observé directement et par réflexion sur un bain de mercure. Mais il résulte de tout cela dans les observations des complications que le temps et les circonstances ne permettent pas toujours. Dans tous les cas, le niveau fournit des vérifications trop précieuses pour y renoncer; et fréquemment on ne possède que lui pour déterminer l'inclinaison de l'axe et éliminer les erreurs qu'elle produit. Il faut donc, autant que possible, rejeter les théodolites excentriques, et n'employer que des théodolites dans lesquels la lunette est centrée. Cette condition doit être regardée comme indispensable lorsqu'on veut une grande précision, et lorsqu'on augmente les dimensions du théodolite pour en faire un alt-azimut.

Dans les petits instruments, le centrage de la lunette présente un grave inconvénient, qui consiste en ce que le limbe azimutal empêche de pointer la lunette à de grandes hauteurs à moins d'allonger beaucoup les supports de cette lunette au-dessus de ce limbe, et de mettre devant l'oculaire un prisme à réflexion totale pour regarder dans le voisinage du zénith. On pourrait encore remédier à cet inconvénient en remplaçant la lunette par un télescope à réflexion muni d'un prisme pour regarder à angle droit avec l'axe du miroir. Alors on viserait par la partie supérieure du tube et on ne serait gêné dans aucune position. On objecte à la vérité au télescope à réflexion de ne pas présenter pour la collimation la même stabilité que la lunette parce qu'un déplacement du prisme interposé entre le miroir et le réticule peut changer cette collimation. Mais il existe un moyen très simple de faire disparaître cette difficulté. Ce moyen consiste à percer le miroir en son centre qui ne sert pas, puisque le prisme empêche les rayons des astres d'y parvenir, et à fixer et mastiquer dans ce trou un petit miroir dont le rayon de courbure soit la distance focale du grand miroir. Ce petit

miroir aura pour effet de réfléchir l'image des fils du réticule au foyer, et la situation de ces fils sera déterminée par la condition que leur image soit cachée par eux. La ligne de collimation sera ainsi déterminée par l'objectif seul sans aucune intervention de la situation du prisme; et les déplacements du réticule pourront toujours être rectifiés. Il est facile de voir que cette disposition offre de plus l'avantage d'éliminer l'effet de la flexion du tube.

L'inclinaison de l'axe horizontal d'un théodolite varie avec l'azimut de la lunette, si l'axe vertical de l'instrument n'est pas rigoureusement vertical. Les vis de calage permettent de mettre ce dernier axe sensiblement vertical, mais il est difficile d'arriver à la rigueur absolue. D'un autre côté, pendant la durée d'une série d'observations, il importe de s'assurer plusieurs fois de l'état de cet axe, et d'en tenir compte pour les réductions. La manière d'opérer consiste à observer l'inclinaison dans deux plans rectangulaires. Calant le cercle azimutal sur une certaine division, on fait une lecture du du niveau (porté soit par le cercle azimutal, soit par l'axe de la lunette), on décale ensuite le cercle azimutal, qu'on fait tourner de 180°, pour le caler de nouveau, et on fait une nouvelle lecture du niveau. La différence de ces deux lectures égale le double de l'angle de la perpendiculaire à l'axe vertical avec la ligne horizontale dirigée suivant l'azimut où a été faite l'opération, et fait conséquemment connaître l'inclinaison de l'axe dans le sens de cette ligne. On répète les mêmes observations dans un nouvel azimut faisant avec le premier un angle de 90°, et on a de même l'inclinaison de la perpendiculaire à l'axe vertical dans ce nouvel azimut.

Soient alors i l'inclinaison pour la lecture a du limbe horizontal, et i' l'inclinaison pour la lecture $90 + a$ du même limbe; a_1 la lecture inconnue du limbe horizontal pour la-

quelle l'inclinaison est nulle ; enfin, I l'inclinaison inconnue de l'axe vertical; on aura les deux équations :

$$\text{Sin } i = \sin (a - a_1) \sin \text{I}$$
$$\text{Sin } i'' = \sin (90 + a - a_1) \sin \text{I}$$

$$\text{d'où tg } (a - a^1) = \frac{\sin i}{\sin i''}$$

$$\text{Sin I} = \sqrt{\sin^2 i + \sin^2 i''}$$

Connaissant ainsi a_1 et I, on aura l'inclinaison i''' dans un azimut a'' quelconque par l'équation

$$\text{Sin } i''' = \sin (a'' - a_1) \sin \text{I}$$

L'inclinaison de l'axe de la lunette ou axe horizontal de l'instrument est, comme nous l'avons vu, déterminable directement, si l'instrument est centré, au moyen du niveau porté par cet axe. Cette inclinaison, étant déterminée, resterait la même dans tous les azimuts, si l'axe de l'instrument était parfaitement vertical; mais, en général, il n'en est pas ainsi, et il importe alors de noter l'azimut dans lequel on a fait une détermination de l'inclinaison de cet axe. Retranchant alors de l'inclinaison trouvée celle de la perpendiculaire à l'axe vertical de l'instrument dans l'azimut considéré, inclinaison que l'on a par les formules précédentes, on obtient l'angle A formé par l'axe horizontal, et la perpendiculaire à l'axe vertical. Si alors on cale l'instrument dans un nouvel azimut, on aura l'inclinaison de l'axe horizontal dans ce nouvel azimut en joignant à l'angle A l'inclinaison de la perpendiculaire à l'axe vertical fournie par la formule précédente : $\sin i''' = \sin (a - a_1) \sin \text{I}$.

Lorsqu'on veut connaître l'azimut d'un point, on commet une erreur quand l'axe de l'instrument n'est pas horizontal, puisque la lunette ne se meut pas dans un plan vertical; la grandeur de l'erreur commise dépend de la hauteur du point observé. Soient h la hauteur de ce point et i l'inclinaison de l'axe horizontal de l'instrument. Le plan

décrit par la lunette, et qui passe par l'objet considéré, fait alors l'angle i avec la verticale. L'intersection de ce plan et du plan vertical passant par l'objet, avec la sphère céleste détermine deux arcs de grands cercles, et ces deux arcs forment avec l'horizon un triangle sphérique rectangle dont l'un des côtés de l'angle droit est égal à h, et dont l'autre côté de cet angle doit être l'erreur ε cherchée sur l'azimut, l'angle adjacent à ce côté étant égal à $90^\circ - i$. Si h' est la longueur de l'hypothénuse, qui n'est autre que la hauteur donnée par l'instrument, on a

$$\text{tang } \varepsilon = \text{tang } h' \cos (90^\circ - i) = \text{tang } h' \sin i.$$

On peut donc, au moyen de cette formule, corriger les observations azimutales de l'erreur due à l'inclinaison. Cette erreur et l'inclinaison étant deux très petites quantités, on peut sans erreur sensible substituer les arcs aux tangentes et sinus, et il vient

$$\varepsilon = i \text{ tang } h'.$$

Cette formule fait voir que tant que la hauteur de l'astre est inférieure à 45°, l'erreur commise sur l'azimut est moindre que celle que l'on commet sur l'inclinaison, mais quand la hauteur est plus grande que 45°, l'inverse a lieu, puisqu'alors tang h' devient plus grand que l'unité.

Quant au signe de la correction à appliquer aux azimuts observés, il faut remarquer que cette correction sera additive si le tourillon le plus élevé est celui de la droite de l'observateur, et soustractive dans le cas contraire.

Si on différentie la formule

$$\varepsilon = i \text{ tang } h'$$

par rapport à ε et h', il vient

$$\delta\varepsilon = i \sec^2 h' \, \delta h'$$

ce qui prouve qu'une erreur sur h' introduit une erreur sur ε, d'autant plus grande que h' est plus grand. Si nous remarquons que i et $\delta h'$ sont du premier ordre, nous voyons que

δz est du second ordre, tant que h' est petit, mais quand h' approche de 90°, une erreur sur h' peut introduire sur z une erreur très appréciable. Les observations azimutales ne doivent donc pas être faites très près du zénith (*a*), parce que les erreurs instrumentales ont alors une trop grande influence. Des observations près du zénith, combinées avec d'autres observations éloignées, peuvent au reste, par cette même raison, être employées à l'étude de ces erreurs instrumentales.

Remarquons en passant que le triangle sphérique qui vient de nous donner l'erreur de l'azimut correspondant à une inclinaison de l'axe, donne encore

$$\text{Sin } h = \text{sin } h' \cos i.$$

formule qui donne la hauteur en fonction de l'arc mesuré sur le limbe vertical de l'instrument.

Erreur de collimation.

Outre l'erreur d'inclinaison, dont nous nous sommes déjà occupés, il existe dans les instruments une autre erreur que l'on appelle *erreur de collimation*, et qui consiste en ce que l'axe optique de la lunette n'est pas perpendiculaire à l'axe horizontal de rotation de cette lunette. Il résulte de cette erreur que l'axe optique de la lunette au lieu de décrire un plan, décrit un cône.

Dans les instruments de grande dimension, pour lesquels la lunette n'est pas excentrique, on détermine la collimation à l'aide des collimateurs. On appelle ainsi une lunette fixe composée d'un objectif et d'un réticule formé de deux fils croisés placés à son foyer principal et éclairés par derrière. Les rayons émanés de ces fils sortent de l'objectif parallèles entre eux et à l'axe optique du collimateur, de

(*a*) Nous verrons toutefois plus tard le moyen d'employer les observations voisines à la fois du zénith et du méridien.

sorte que, si on vise avec la lunette de l'instrument dans cette direction, on obtient, dans cette lunette, une image des fils du collimateur, qui se forme au foyer exactement comme si ces fils étaient placés à l'infini. Quand on amène l'image de la croisée des fils collimateurs, sous celle des fils de la lunette d'observation, on est sûr alors que l'axe optique de la lunette d'observation est, sinon dans le prolongement de l'axe optique du collimateur, du moins parallèle à cet axe.

Pour obtenir la collimation avec un collimateur, on opère de la manière suivante :

On pointe d'abord la lunette de l'alt-azimut sur le collimateur, qui est à peu près horizontal, et que, pour fixer les idées, nous supposerons au nord. Le pointé étant fait avec soin, ont lit la division correspondante du limbe azimutal, puis on fait tourner la lunette autour de son axe horizontal, de manière que l'objectif qui était au nord se trouve au sud; on décale ensuite le cercle azimutal et on fait tourner l'instrument autour de son axe vertical, jusqu'à ce que l'on ait ramené l'axe optique de la lunette sur le collimateur. Cette rotation de l'instrument devra être exactement de 180° si la collimation est nulle, mais s'il existe une collimation, la rotation sera de 180° plus ou moins le double de l'angle de collimation, et cette rotation, connue par une seconde lecture du limbe azimutal, fera, par conséquent, connaître la collimation.

Dans cette manière d'opérer, il est facile de voir que, si la graduation du limbe azimutal est exacte, on aura exactement la collimation quelle que soit l'excentricité de ce limbe, pourvu que les lectures qui donnent la rotation soient faites à la fois par deux verniers ou deux microscopes opposés.

Mais si la graduation n'est pas exacte, on aura une erreur sur la collimation. On pourra faire disparaître cette erreur

si l'instrument est répétiteur, en employant successivement les diverses parties du limbe, mais alors une détermination de la collimation sera une opération longue, puisque cela revient à la déterminer plusieurs fois; et il y a conséquemment avantage à se servir de deux collimateurs opposés.

Pour faire comprendre cette nouvelle méthode, nous ferons remarquer que, si l'on a deux collimateurs opposés, et si l'on munit l'un d'eux momentanément d'un oculaire, on apercevra à la fois dans le champ ses fils et celui du collimateur opposé. On pourra donc pointer ce collimateur sur l'autre, de sorte que les deux axes optiques des collimateurs soient parallèles; après quoi on enlèvera l'oculaire du collimateur et on rétablira l'éclairage.

Il faut toutefois remarquer que, si on place ainsi deux collimateurs opposés des deux côtés de l'alt-azimut, par exemple l'un au nord et l'autre au sud, l'opération du pointé dont nous venons de parler présentera une difficulté résultant de ce que la lunette de l'alt-azimut se trouvera sur le trajet des rayons allant de l'un des collimateurs à l'autre. Pour lever cette difficulté, on perce le tube de la lunette de l'alt-azimut dans un sens perpendiculaire à l'axe optique et à l'axe de rotation de cette lunette, et alors, pour pointer les deux collimateurs l'un sur l'autre, il suffit de mettre la lunette de l'alt-azimut dans une situation verticale, et d'ouvrir le tube de cette lunette.

Les deux collimateurs étant pointés l'un sur l'autre, on a la collimation de l'instrument avec la plus grande facilité. Il suffit pour cela de pointer la lunette de l'alt-azimut sur le collimateur nord, par exemple, puis de faire tourner cette lunette autour de son axe horizontal, de manière à porter son objectif au sud. Alors, si la collimation est nulle, la lunette doit se trouver pointée sur le collimateur sud; s'il en est autrement, la quantité dont il faut faire tourner l'instru-

ment pour qu'il en soit ainsi, fait connaître le double de la collimation, et le sens de la rotation, le signe de cette erreur.

Dans cette seconde manière d'opérer, les erreurs de graduation ne sont pas tant à craindre que dans la première, puisque les erreurs sur les arcs de 180° sont éliminées, et puisque la quantité de la rotation qui est très petite se trouve aisément mesurée d'ailleurs par les microscopes, abstraction faite de la graduation de l'instrument.

Nous ferons remarquer, que d'après ce qui précède, la combinaison de l'emploi d'un seul ou de deux collimateurs, peut être employée à l'étude des erreurs de graduation du cercle azimutal pour les arcs de 180 degrés.

Nous avons vu précédemment qu'il était utile, pour la détermination de la différence de diamètre des tourillons de l'axe horizontal de la lunette, que cet axe pût être renversé, c'est-à-dire que l'on pût placer le tourillon de droite sur le coussinet de gauche et inversement. Lorsque l'instrument est ainsi disposé, on peut utiliser aussi le renversement pour la détermination de la collimation, à l'aide d'un seul collimateur. Supposons en effet que la lunette soit pointée sur ce collimateur, l'instrument étant parfaitement calé. Si la collimation est nulle après le retournement de l'axe, la lunette sera encore pointée sur le collimateur, mais s'il y a collimation, il faudra faire tourner le limbe azimutal du double de la collimation pour rétablir ce pointé.

Ce procédé est toutefois moins bon que celui des deux collimateurs, parce que, dans l'opération de retournement, le poids des appareils peut donner lieu à des accidents et à un changement de la collimation. Il est donc toujours bon que les grands instruments soient munis de deux collimateurs.

Quant on détermine la collimation par retournement de l'axe horizontal, on peut se passer de collimateurs et faire

usage d'une mire éloignée. C'est de cette manière que l'on détermine la collimation pour les petits théodolites à lunette centrée. Il faut pour cela que la lunette soit, aussi exactement que possible, au milieu de l'axe horizontal. C'est ce qui a lieu généralement par construction avec une précision suffisante. Pour les lunettes d'un fort pouvoir amplifiant, c'est-à-dire pour les grands instruments, les oscillations dues à l'atmosphère réduisent considérablement la précision de la mesure, ce qui rend les collimateurs nécessaires.

Avec les théodolites excentriques, on ne peut pas déterminer la collimation par l'emploi d'un collimateur. Pour l'obtenir, il faut déterminer l'écart des deux positions de la lunette lorsqu'elle est à gauche ou à droite du limbe, dans deux situations parallèles, et on place à une grande distance deux mires, à un éloignement l'une de l'autre égal à l'écart de ces deux positions de la lunette, de telle sorte que la ligne qui joint ces deux mires soit perpendiculaire à celle qui joindrait le centre du théodolite au milieu de l'intervalle des deux mires. La lunette du théodolite étant à gauche du limbe, on pointe sur la mire de gauche et on cale le limbe azimutal. On fait ensuite tourner la lunette autour de son axe horizontal, de manière que son objectif s'il était au nord, par exemple, se trouve au sud, puis on décale et on vise à la mire de droite. S'il n'y a pas de collimation, le limbe doit tourner exactement de 180° degrés pour ce second pointé, autrement, il tourne de 180°, plus ou moins le double de la collimation suivant le sens de cette erreur.

On pourrait également n'employer qu'une seule mire, mais il faudrait alors exactement connaître la distance de cette mire au centre de l'instrument. On déduirait alors de là l'angle A sous-tendu à la mire par les deux positions de la lunette à gauche et à droite du limbe. En visant alors à la mire, lunette à droite et lunette à gauche, on fera les

lectures azimutales correspondantes, ce qui fera connaître la quantité de rotation. Or, la lunette ayant dû tourner de $180° \pm A \pm$ le double de la collimation (les signes dépendant du sens de la rotation, de la graduation de l'instrument et de la collimation), on connaîtra la collimation puisqu'on connaît A.

Lorsqu'on possède deux collimateurs opposés pointés l'un sur l'autre, on peut également s'en servir pour déterminer la collimation des théodolites excentriques. Il suffit pour cela, après avoir calé convenablement le cercle azimutal, de faire tourner la lunette autour de son axe horizontal pour pointer sur ces deux collimateurs.

Lorsque la collimation est connue, il est facile de calculer l'erreur qu'elle peut introduire sur les mesures azimutales.

En effet, par le centre de l'instrument, menons un plan vertical M perpendiculaire à l'axe horizontal de la lunette, et par la verticale et l'axe optique de la lunette, menons un second plan vertical N. Ces deux plans couperont la sphère céleste suivant deux arcs de grand cercle verticaux qui intercepteront sur l'horizon un arc δa, qui est la mesure de l'erreur introduite sur l'azimut par la collimation de l'instrument. Par l'axe optique de l'instrument, menons un plan perpendiculaire au plan M ; l'arc de cercle intercepté sur la sphère céleste par ce troisième plan, entre les deux plans précédents, est précisément égal à la collimation c, de sorte que si, du point où l'axe optique perce la sphère céleste, on abaisse une perpendiculaire sur le plan M, la longueur de cette perpendiculaire sera égale à $\sin c$. Cette perpendiculaire à M est d'ailleurs horizontale, puisque M est vertical. Par cette perpendiculaire menons donc un plan horizontal, l'intersection de ce plan par la sphère céleste sera un arc de petit cercle, dont le rayon sera égal au cosinus de

l'angle de l'axe optique de la lunette avec l'horizon, ou au cosinus de la hauteur apparente de l'astre, hauteur que nous appellerons h.

Or, le triangle rectangle formé par l'intersection du plan de ce petit cercle, par les plans M et N d'une part, et par la perpendiculaire sin c abaissée de l'extrémité de l'axe optique sur M, est semblable au triangle rectangle formé par l'intersection de M et N par l'horizon et par la perpendiculaire sin ∂a abaissée sur M du point où l'intersection de N par l'horizon coupe la sphère céleste.

On aura donc la proportion :

$$\sin \partial a : \sin c :: 1 : \cos h.$$

D'où,

$$\sin \partial a = \sin c \sec h.$$

c ou la collimation étant un très petit arc, on peut remplacer le sinus par l'arc. Il en est de même de ∂a, excepté dans le voisinage du zénith.

On peut donc poser sans erreur sensible,

$$\partial a = c \sec h,$$

formule de correction très simple.

La correction ∂a à joindre à l'azimut sera positive quand la collimation portera l'axe optique vers la gauche de l'observateur et négative dans le cas contraire.

Dans le voisinage du zénith, l'erreur sur la collimation peut introduire une erreur considérable sur l'azimut, comme on le voit par la formule. Il semble donc qu'on doit proscrire les observations près du zénith, autrement que pour l'étude même des corrections de l'instrument, mais nous verrons plus loin le moyen d'employer les observations voisines à la fois du zénith et du méridien.

Tant que h est loin de 90°, une erreur sur h n'introduit qu'une erreur du second ordre sur ∂a; on a en effet en différentiant la formule,

$$\partial a = c \sec h,$$

par rapport à h,

$$\partial . \partial a = c \sec h \operatorname{tang} h \, \partial h$$

expression dans laquelle le second membre est du second ordre, tant que le produit $\sec h \operatorname{tang} h$ n'est pas très grand, puisque c et ∂h sont très petits.

Dans la taille de l'objectif d'une lunette, on peut disposer de quatre surfaces et les conditions de l'achromatisme laissent indéterminé un des rayons de courbure. M. Porro a eu l'ingénieuse idée de mettre cette propriété à profit pour éliminer la flexion des lunettes et faire dépendre la situation du réticule de la position de l'objectif. Ce procédé consiste à donner pour rayon de courbure à l'une des surfaces la longueur focale de l'objectif, de sorte que les fils du réticule se réfléchissent dans cette surface et viennent former leur image dans le plan focal. Il existe alors une position du réticule qui ne dépend que de l'objectif et dans laquelle les fils coïncident avec leur image. Cette disposition très importante pour éliminer la flexion ne suffit pas à assurer la constance de la collimation, puisque tout déplacement de l'objectif sur la sphère ayant pour centre le milieu du réticule n'empêche pas la réflexion de la croisée des fils sur elle-même; seulement, avec la disposition prise par M. Porro, la ligne de collimation ne dépend plus que de l'objectif, puisqu'elle n'est autre que la ligne qui joint le centre optique de l'objectif au centre de courbure de l'une de ses surfaces. On peut profiter de cela pour s'assurer si la collimation reste constante pour les diverses inclinaisons de l'instrument, à l'aide de la disposition suivante :

Sur un point du contour de l'objectif serait une petite surface plane perpendiculaire à l'axe optique, et argentée électro-chimiquement de façon à former miroir suivant les procédés de MM. Steinheil et Foucault. Ce petit miroir m recevrait et renverrait un faisceau de rayons parallèles pro-

venant originairement d'un collimateur C horizontal placé suivant la direction de l'axe de la lunette, et tournés vers *m* à angle droit par un prisme à réflexion totale. Ce prisme serait placé dans l'axe de rotation de la lunette qui serait creux et il tournerait avec cet axe. Le collimateur C, au contraire, dirigé suivant cet axe de rotation en serait indépendant. On voit alors qu'après avoir donné au prisme la position convenable (son angle pouvant d'ailleurs n'être pas exactement droit et le petit miroir n'être pas rigoureusement perpendiculaire à l'axe optique), les rayons émanés des fils du collimateur C donneront, après avoir été rendus parallèles par l'objectif de ce collimateur et s'être réfléchis une première fois dans le prisme, puis sur le petit miroir *m* de l'objectif et une seconde fois dans le prisme, une image qui après avoir été amenée à coïncider avec ces fils devra continuer de coïncider pour toutes les inclinaisons de la lunette si la collimation est constante. Ceci n'est exact toutefois qu'à la condition que la surface réfléchissante du prisme fasse pendant son mouvement de rotation un angle constant avec l'axe optique du collimateur C. Pour s'assurer qu'il en est ainsi, le prisme portera sur la surface dirigée vers le collimateur un miroir percé d'un trou par lequel passeront les rayons se rendant à l'objectif et revenant de ce dernier au collimateur. Ce miroir sera assujetti sur le prisme de manière à être perpendiculaire à l'axe optique du collimateur C. Alors les fils de ce collimateur se réfléchiront sur eux-mêmes à l'aide de ce miroir par le contour de l'objectif du collimateur, en même temps que d'ailleurs par le centre de ce même collimateur et par le prisme et le miroir de l'objectif de la lunette ils formeront également leur image, comme nous l'avons dit précédemment. Dans la rotation un déplacement du prisme se manifestera par un déplacement de l'image des fils due au miroir percé,

et il sera facile soit de rectifier la position de ce prisme, soit de tenir compte de sa variation.

Au lieu de faire réfléchir les fils de la lunette de l'instrument sur l'une des surfaces de l'objectif, comme l'a proposé M. Porro, on peut également les faire réfléchir sur l'anneau qui maintient l'objectif, pourvu que la surface intérieure de cet anneau appartienne à une surface sphérique ayant pour rayon de courbure la distance focale de l'objectif. Pour éviter d'ailleurs les difficultés d'exécution, l'objectif pourrait être plus ou moins éloigné dans cet anneau et fixé au point où son foyer coïnciderait avec le centre de courbure de la surface interne de l'anneau. Par là on éviterait la difficulté de donner à l'une des courbures de l'objectif exactement la distance focale.

La réflexion des fils sur eux-mêmes par l'objectif, offre l'avantage de pouvoir changer à volonté de réticule sans changer la collimation; on peut donc employer des fils de grosseur variable, suivant les grossissements que l'on emploie, sans pour cela déterminer chaque fois la collimation.

Le collimateur C dont nous venons de parler est avantageux non seulement pour s'assurer de la constance de la collimation, mais encore pour augmenter la précision de la détermination de cette erreur lorsqu'on vise aux deux collimateur opposés; son axe optique définissant l'axe de rotation de la lunette. Nous reviendrons plus loin sur ce sujet.

De l'aberration diurne.

Outre les erreurs dues aux instruments, il y a encore une autre cause d'erreur sur les observations azimutales. Cette erreur provient du mouvement diurne de la terre combiné avec le mouvement de la lumière, et porte le nom d'aberration diurne.

Par suite de la révolution de la terre sur elle-même, le mouvement d'un point de la surface de la terre est dirigé de l'ouest à l'est, et si v désigne la vitesse d'un point de l'équateur, $v \cos l$ est la vitesse sous le parallèle dont la latitude est l (en regardant la terre comme exactement sphérique, ce qui n'a pas d'inconvénient, vu la petitesse des corrections provenant de l'aberration diurne).

Pour un astre situé dans le méridien d'un point du globe, la direction des rayons lumineux est perpendiculaire au mouvement de ce point, et par conséquent, les deux mouvements du globe et de la lumière se combinent de manière que l'astre paraît un peu à l'est du méridien, sans que sa hauteur soit aucunement altérée. L'angle entre la direction apparente de l'astre et le plan du méridien est d'ailleurs le même, quelle que soit la hauteur de l'astre. L'effet de l'aberration diurne est alors exactement semblable à celui que produirait une petite collimation de l'instrument précisément égale à la déviation due à cette aberration.

Lorsque l'astre est dans un plan vertical autre que le méridien, on peut décomposer le mouvement de la terre en deux autres, l'un perpendiculaire à ce plan vertical, l'autre situé dans ce plan. La composante perpendiculaire au plan vertical ne peut influer sur la hauteur de l'astre, dont elle est d'ailleurs indépendante, mais elle détermine la déviation apparente de l'astre hors du plan vertical qui le renferme. L'autre composante, au contraire, influe sur la hauteur et ne modifie pas la déviation apparente de l'astre hors du plan qui le contient. Cette dernière conclusion n'est toutefois pas tout à fait rigoureuse, parce que la seconde composante modifie la vitesse relative du rayon lumineux et du point d'observation, mais cette modification est tellement petite, par rapport à la vitesse de la lumière, qu'on peut la négliger et regarder les deux composantes du mouvement diurne comme agissant indépendamment l'une de l'autre.

Ainsi donc, quel que soit le plan dans lequel on observe, l'aberration diurne influe sur les mesures azimutales comme le ferait une petite collimation de l'instrument, mais la valeur de la collimation qui produirait le même effet que l'aberration diurne, varie avec l'azimut dans lequel on observe. Soit a cet azimut, compté du nord en passant par l'ouest, le mouvement $\nu \cos l$ de la surface terrestre se décompose en deux autres, l'un $\nu \cos l \cos a$ perpendiculaire au plan vertical d'azimut a, l'autre $\nu \cos l \sin a$ situé dans ce plan et horizontal.

C'est à la première composante qu'est due la déviation de l'image hors du plan vertical, et si V désigne la vitesse de la lumière et k cette déviation, on a $\nu \cos l \cos a = \mathrm{V} \operatorname{tg} k$.

Mais k étant très petit, on peut substituer l'arc à la tangente et il vient pour la déviation.

$$k = \frac{\nu}{\mathrm{V} \sin 1''} \cos l \cos a$$

$\frac{\nu}{\mathrm{V} \sin 1''}$ est la constante de l'aberration diurne, elle est égale à $0'', 31$. On a donc

$$k = 0'', 31 \cos l \cos a$$

Les valeurs positives de k indiquant une déviation diminuant l'azimut, et les valeurs négatives une déviation augmentant l'azimut.

La correction correspondante sur l'azimut sera donc par la même formule que celle qui provient de la collimation

$$\delta a = 0'', 31 \cos l \cos a \sec h$$

Bien que nous nous occupions ici spécialement des azimuts, nous donnerons cependant l'expression de l'erreur que l'aberration diurne peut introduire sur la hauteur d'un astre.

Si on décompose la composante horizontale $\nu \cos l \sin a$ du mouvement de la terre dans le plan vertical dont l'azi-

mut est a, en deux autres composantes, l'une dirigée suivant le rayon visuel venant de l'astre de hauteur h, l'autre perpendiculairement à ce rayon visuel, la seconde composante modifiera seule la hauteur de l'astre (en négligeant, vu sa petitesse, l'influence de la première composante sur le mouvement relatif du rayon lumineux et du point d'observation). Or, cette seconde composante a pour expression $v \cos l \sin a \sin h$.

On aura donc

$$V \operatorname{tg} \delta h = v \cos l \sin a \sin h,$$

ou en remplaçant la tangente par l'arc

$$\delta h = 0'',51 \cos l \sin a \sin h.$$

Les corrections de l'aberration diurne sur l'azimut se calculant comme celles de la collimation, on corrige ces deux erreurs à la fois.

Outre l'aberration diurne, il y a aussi l'aberration annuelle, qui provient du mouvement de translation de la terre autour du soleil.

Cette dernière erreur étant la même pour tous les points du globe à la fois, n'a plus besoin d'être corrigée en chaque lieu séparément comme l'aberration diurne et se reporte conséquemment sur les tables astronomiques, qui alors donnent les positions apparentes des astres au lieu des positions vraies. Cette erreur ne vient donc pas se mêler aux erreurs instrumentales comme l'aberration diurne, et nous n'avons pas à nous en occuper dans ce travail.

Détermination du méridien par les azimuts extrêmes des circompolaires.

Bien que, comme nous l'avons fait voir antérieurement, on puisse déduire la direction du méridien de l'ensemble des observations faites en vue d'avoir la latitude, les coordonnées astronomiques et l'heure, il y a cependant avantage

à la déduire d'observations d'azimuts extrêmes d'une même circompolaire.

L'observation d'une circompolaire à ses azimuts extrêmes est, en effet, une opération de pointé, et non une observation de passage. Elle est donc susceptible d'une très grande précision. L'astre paraît s'élever ou s'abaisser suivant la verticale, et, pendant un instant, ne change pas sensiblement d'azimut. Il suit donc le fil vertical de la lunette et le pointé se fait avec la plus grande facilité.

Si l'instrument était parfaitement réglé, il suffirait donc d'observer une circompolaire à ses deux azimuts extrêmes, et la moyenne des deux lectures azimutales serait la lecture correspondant au méridien astronomique. Il faudrait toutefois tenir compte du petit changement de déclinaison de l'étoile considérée pendant le temps nécessaire pour passer de l'un de ses azimuts extrêmes à l'autre. Ce petit changement est donné par les tables, et est tellement petit que l'on peut le regarder presque comme négligeable. On l'éliminerait d'ailleurs en observant trois azimuts extrêmes consécutifs et prenant la moyenne des deux lectures faites du même côté du méridien; alors la moyenne de cette moyenne et de la lecture faite de l'autre côté du méridien serait la lecture correspondant au méridien astronomique.

Mais les instruments ne sont jamais rigoureusement réglés; d'un autre côté les pointés ne sont pas toujours faits à l'instant précis de l'azimut extrême. Nous allons donc d'abord déterminer l'influence que peut produire sur la lecture azitale une erreur sur l'instant de l'azimut extrême.

La formule générale qui donne l'azimut en fonction de l'angle horaire est, comme nous l'avons déjà vu,

$$\sin l \cos \varphi = \operatorname{tg} D \cos l - \sin \varphi \cot a.$$

Supposons que l'angle horaire φ devienne $\varphi + \delta\varphi$, l'azimut a deviendra $a + \delta a$ et le rapport de δa à $\delta\varphi$ se déduira de

la combinaison de l'équation précédente et de la suivante :

$$\sin l \cos (\varphi + \delta\varphi) = \operatorname{tg} D \cos l - \sin (\varphi + \delta\varphi) \cot (a + \delta a),$$

ou en développant

$$\sin l \cos \varphi \cos \delta\varphi - \sin l \sin \varphi \sin \delta\varphi$$
$$= \operatorname{tg} D \cos l - \left(\sin \varphi \cos \delta\varphi + \sin \delta\varphi \cos \varphi\right) \frac{1 - \operatorname{tg} a \operatorname{tg} \delta a}{\operatorname{tg} a + \operatorname{tg} \delta a}$$

Or, si on néglige les puissances de $\delta\varphi$ supérieures à la quatrième, on peut poser

$$\sin \delta\varphi = \delta\varphi - \frac{\delta\varphi^3}{6}; \cos \delta\varphi = 1 - \frac{\delta\varphi^2}{2} + \frac{\delta\varphi^4}{24}$$

En faisant ces substitutions, réduisant, et ayant égard à l'équation

$$\sin l \cos \varphi = \operatorname{tg} D \cos l - \sin \varphi \cot a$$

ou

$$\sin l \cos \varphi \operatorname{tg} a = \operatorname{tg} D \cos l \operatorname{tg} a - \sin \varphi,$$

il vient

$$(A)\Big[\sin l \cos \varphi - \operatorname{tg} D \cos l - \sin \varphi \operatorname{tg} a - (\sin l \sin \varphi + \cos \varphi \operatorname{tg} a)\, \delta\varphi - \frac{1}{2}\left(\sin l \cos \varphi - \sin \varphi \operatorname{tg} a\right) \delta\varphi^2 + \frac{1}{6}\left(\sin l \sin \varphi + \cos \varphi \operatorname{tg} a\right) \delta\varphi^3 + \frac{1}{24}\left(\sin l \cos \varphi - \sin \varphi \operatorname{tg} a\right) \delta\varphi^4 \Big] \operatorname{tg} \delta a =$$
$$(\sin l \sin \varphi \operatorname{tg} a - \cos \varphi)\, \delta\varphi + \frac{1}{2}\left(\sin l \cos \varphi \operatorname{tg} a + \sin \varphi\right) \delta\varphi^2 + \frac{1}{6}\left(\cos \varphi - \sin l \sin \varphi \operatorname{tg} a\right) \delta\varphi^3 - \frac{1}{24}\left(\sin l \cos \varphi \operatorname{tg} a + \sin \varphi\right) \delta\varphi^4$$

Or, quand l'azimut est maximum, il faut que l'on ait

$$\frac{da}{d\varphi} = o$$

En différentiant, par rapport à a et φ, l'équation

$$\sin l \cos \varphi = \operatorname{tg} D \cos l - \sin \varphi \cot a$$

on a

$$\frac{da}{d\varphi} = \frac{\cos \varphi - \sin l \sin \varphi \operatorname{tg} a}{\sin \varphi \sin a \cos a}$$

expression qui ne peut devenir égale à zéro que si le numérateur est égal à o. On a donc à l'azimut extrême

$$\cos \varphi - \sin l \sin \varphi \operatorname{tg} a = o$$

A l'azimut extrême les cofficients de $\partial\varphi$ et de $\partial\varphi^3$ de l'équation (A) disparaissent donc, et l'on voit que $\operatorname{tg} \partial a$ est du second ordre.

La série qui représente l'arc en fonction de la tangente nous donne

$$\partial a = \operatorname{tg} \partial a - \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 \partial a + \ldots$$

Or, $\operatorname{tg} \partial a$ étant du second ordre en $\partial\varphi$, on peut, aux quantités près du sixième ordre en $\partial\varphi$, poser $\partial a = \operatorname{tg} \partial a$ dans l'équation (A).

En négligeant les puissances de $\partial\varphi$ supérieures à la quatrième, et, en remarquant que

$$\sin l \cos \varphi \operatorname{tg} a + \sin \varphi = \operatorname{tg} D \cos l \operatorname{tg} a,$$

et que

$$\operatorname{tg} a = \frac{\sin \varphi}{\operatorname{tg} D \cos l - \sin l \cos \varphi},$$

l'équation (A) devient donc

$$\text{(B)} \qquad \partial a = \operatorname{tg} D \cos l \sin \varphi \left(\frac{1}{2} \partial\varphi^2 - \frac{1}{24} \partial\varphi^4 \right)$$

$$\left[- (\operatorname{tg} D \cos l - \sin l \cos \varphi)^2 - \sin^2 \varphi \right.$$

$$- \cos l \sin \varphi (\operatorname{tg} D \sin l + \cos l \cos \varphi) \partial\varphi$$

$$\left. - \frac{1}{2} \left(\operatorname{tg} D \cos l \sin l \cos \varphi \right.\right.$$

$$\left.\left. - \sin^2 l \cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi \right) \partial\varphi^2 \right]^{-1}.$$

Or, de l'équation

$$\cos\varphi - \sin l \sin\varphi \operatorname{tg} a = o$$

qui a lieu à l'azimut extrême, on tire, en mettant pour $\operatorname{tg} a$ sa valeur

$$\sin l = \operatorname{tg} \mathrm{D} \cos l \cos\varphi$$

ou

$$\operatorname{tg} l = \operatorname{tg} \mathrm{D} \cos\varphi.$$

Pour réduire l'équation (B), nous aurons égard à cette équation, et nous remarquerons que

$$\begin{aligned}
&-(\operatorname{tg} \mathrm{D} \cos l - \sin l \cos\varphi)^2 - \sin^2\varphi \\
&= -(\operatorname{tg}^2 \mathrm{D} \cos^2 l + 2 \sin^2 l - \sin^2 l \cos^2\varphi - \sin^2\varphi \\
&= -\operatorname{tg}^2 \mathrm{D} \cos^2 l + \sin^2 l - \sin^2\varphi \cos^2 l \\
&= -\operatorname{tg}^2 \mathrm{D} \cos^2 l + \operatorname{tg}^2 \mathrm{D} \cos^2 l \cos^2\varphi - \sin^2\varphi \cos^2 l \\
&= -\sin^2\varphi \cos^2 l \sec^2 \mathrm{D};
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\operatorname{tg} \mathrm{D} \sin l + \cos l \cos\varphi &= \operatorname{tg}^2 \mathrm{D} \cos l \cos\varphi + \cos l \cos\varphi \\
&= \cos l \cos\varphi \sec^2 \mathrm{D};
\end{aligned}$$

$$\operatorname{tg} \mathrm{D} \cos l \sin l \cos\varphi - \sin^2 l \cos^2\varphi - \sin^2\varphi = -\sin^2\varphi \cos^2 l;$$

d'où

$$\delta a = \operatorname{tg} \mathrm{D} \cos l \sin\varphi \left(\frac{1}{2}\delta\varphi^2 - \frac{1}{24}\delta\varphi^4\right)$$

$$\left[-\sin^2\varphi \cos^2 l \sec^2 \mathrm{D} - \cos^2 l \sin\varphi \cos\varphi \sec^2 \mathrm{D}\, \delta\varphi + \frac{1}{2}\sin^2\varphi \cos^2 l\, \delta\varphi^2\right]^{-1},$$

ou, en négligeant les puissances de $\delta\varphi$ supérieures à la quatrième et remplaçant δa par $\delta a \sin 1''$ et $\delta\varphi$ par $\delta\varphi \sin 1''$, pour que δa soit exprimé en secondes,

$$\text{(C)} \qquad \delta a = \frac{1 \sin \mathrm{D} \cos \mathrm{D}}{2 \cos l \sin\varphi}\left[-\delta\varphi^2 \sin 1'' + \cot\varphi\, \delta\varphi^3 \sin^2 1'' + \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{2}\cos^2 \mathrm{D} - \cot^2\varphi\right)\delta\varphi^4 \sin^3 1''\right].$$

Dans cette formule, l'angle φ est l'angle horaire correspondant à l'azimut extrême ; il se déduit de l'équation

$$\lg l = \lg D \cos \varphi.$$

L'angle φ diffère peu de l'angle droit pour les circompolaires voisines du pôle (excepté dans les latitudes très élevées, près du pôle lui-même), cot φ est donc une petite fraction, ainsi que cos D. On voit donc que les coefficients des puissances de $\delta\varphi$ diminuent rapidement à partir de la seconde.

Dans les latitudes basses et moyennes, le coefficient de $\delta\varphi^2$ est lui-même une petite fraction; une erreur sur l'instant de l'observation, n'introduit donc qu'une erreur très faible sur l'azimut, et pourvu que l'on ait la déclinaison et la latitude approchées, on peut répéter les observations dans le voisinage de l'azimut extrême et les ramener à ce qu'elles auraient été à cet azimut par la formule de correction que nous venons de donner.

Pour se rendre compte des erreurs que l'on peut commettre ainsi, nous allons en présenter une application numérique au cas de la latitude de Paris et d'une étoile, telle que la polaire, distante de un degré et demi du pôle.

Dans le cas de la latitude de Paris et d'une étoile telle que la polaire distante d'un degré et demi du pôle, le premier terme, ou terme en $\delta\varphi^2$ de l'équation (C), donnerait pour une erreur de 20 secondes de temps sur l'instant de l'azimut extrême, une correction de $0'',0087$, ou moins d'un centième de seconde d'arc sur la lecture azimutale; les termes en $\delta\varphi^3$ et $\delta\varphi^4$ ne donnent pas de correction appréciable. Pour une minute d'erreur sur le temps la correction due au terme en $\delta\varphi^2$ est de $0'',078$. Pour 10^m d'erreur, les termes supérieurs ne donnent encore presque rien : le terme en $\delta\varphi^3$ fournit une correction de 0,01 et le terme en $\delta\varphi^4$ de 0,001; le terme en $\delta\varphi^2$ donne alors $7'',81$; de sorte que la correction totale, pour 10^m d'erreur sur l'instant de l'azimut extrême est $7'',80$.

Pour une étoile à 10° du pôle, il faudrait encore une

erreur de plus de 8^s sur l'instant de l'azimut extrême pour faire une erreur de 0″,01 sur l'azimut. Une erreur de 1^m donnerait une correction de 0″,52, les termes en $\partial\varphi^3$ et $\partial\varphi^4$ ne donnent encore rien d'appréciable. Pour 10^m d'erreur, le terme en $\partial\varphi^3$ ne donnerait encore que 0″,468 et le terme en $\partial\varphi^4$ 0,0026, le terme en $\partial\varphi^2$ donnerait alors 52″,084.

Pour une étoile à 40° du pôle, une erreur d'une minute donnerait pour le terme en $\partial\varphi^3$, 0″,077 et pour le terme en $\partial\varphi^4$, 0″,0012; le terme en $\partial\varphi^2$ serait 5″,227, de sorte que la correction totale deviendrait en ayant égard aux signes — 5″,162.

Les erreurs que nous venons de trouver seraient encore moindres dans des latitudes inférieures à celle de Paris. Dans les basses et moyennes latitudes, on voit donc qu'il est inutile de s'occuper du terme en $\partial\varphi^4$, à moins que l'étoile ne soit très loin du pôle ou que l'observation n'ait eu lieu à une grande distance de l'azimut extrême.

En se limitant à des étoiles distantes seulement de 3 à 4 degrés du pôle, et en faisant les observations dans des limites comprises entre 3 à 4 minutes avant et après l'instant de l'azimut extrême, on peut ramener les observations à l'instant même de cet azimut extrême à un centième de seconde d'arc près, en appliquant une correction inverse de l'erreur ∂a et donnée par l'expression

$$\frac{1}{2}\frac{\sin D \cos D}{\cos l \sin \varphi} \sin 1'' \partial\varphi^2.$$

A mesure que l'on se rapproche du pôle, il faut prendre des circompolaires de plus en plus voisines de ce point pour conserver à la formule de correction le même degré d'exactitude, sans employer les termes supérieurs.

Dans nos latitudes et au-dessous, on peut pour la polaire, étoile observable de jour et de nuit, négliger les termes contenant les puissances de $\partial\varphi$ supérieures à la seconde,

pendant 10 minutes avant et après l'instant de l'azimut extrême.

Dans les quelques conclusions qui précèdent, nous supposons l'instant de l'azimut extrême connu, de sorte que la différence $\delta\varphi$ d'angle horaire (en arc), entre cet instant et celui de l'observation, est exactement connue. Or, l'instant de l'azimut extrême est connu exactement si on connaît la déclinaison de l'astre, la latitude et l'heure. Dans le cas contraire, si ces éléments ne sont eux-mêmes qu'approximatifs, on ne connaît qu'approximativement l'instant de l'azimut extrême et par suite $\delta\varphi$, de là une cause d'erreur sur la correction appliquée pour ramener les observations à ce qu'elles auraient été à l'instant de l'azimut extrême exact.

Or, la déclinaison de l'astre, la latitude et l'heure sont ou au moins peuvent toujours être connues assez approximativement pour que l'erreur sur $\delta\varphi$ ne dépasse pas quelques secondes de temps, 5 à 6 au plus dans le cas où on n'aurait qu'une mauvaise pendule.

Il résulte de ce qui précède que, si les observations ont été faites à l'instant de l'azimut extrême, à cette limite d'erreur près, l'erreur correspondante sur l'azimut observé sera négligeable pour les circompolaires voisines de plus de de 10 degrés du pôle dans les latitudes basses et moyennes. Pour la polaire une erreur de 20 secondes ne donnerait encore aucune erreur sensible sur l'azimut observé comme nous l'avons déjà vu.

Ainsi faites, les observations des azimuts extrêmes des circompolaires voisines du pôle ne seront donc entachées que des erreurs de pointé et des erreurs instrumentales. Ces dernières, qui sont les erreurs d'inclinaison des axes et l'erreur de collimation à laquelle se joint l'aberration diurne, pourront, d'ailleurs, être corrigées par les formules que

nous avons données précédemment. Il ne restera donc que les erreurs de pointé qui sont petites comparativement à celles que l'on commet sur un passage.

Mais, pour diminuer autant que possible les erreurs de pointé, on peut répéter les observations dans le voisinage de l'azimut extrême et ramener les lectures à ce qu'elles auraient été à cet azimut même, à l'aide de la formule de correction que nous avons donnée, formule très simple et qui peut être très rapidement calculée.

La quantité $K = -\partial a$ à joindre à l'azimut pour opérer cette réduction étant donnée par la formule

$$K = \frac{1}{2}\frac{\sin D \cos D}{\cos l \sin \varphi} \sin 1'' \, \partial\varphi^2$$

Une erreur sur $\partial\varphi$ introduit sur K une erreur proportionnelle à $\partial\varphi$ lui-même, car on a

$$\Delta K = \frac{\sin D \cos D}{\cos l \sin \varphi} \sin 1'' \, \partial\varphi \, \Delta\partial\varphi.$$

En négligeant les puissances de l'erreur sur $\partial\varphi$ supérieures à la première.

Soit $\Delta\partial\varphi = 6^s = 90''$ et $\partial\varphi = 10^m = 9000''$

On aura à Paris, pour une étoile située à 1°30′ du pôle, $\Delta K = 0''078$, erreur encore très faible et inférieure à l'erreur possible sur le pointé. Nous avons supposé d'ailleurs une erreur très forte sur $\partial\varphi$, beaucoup plus grande que celle que l'on a en général.

On voit donc que l'on peut, pendant une limite de temps assez étendue, répéter les pointés dans le voisinage de l'azimut extrême, ramener par une formule très simple les lectures de l'azimut à ce qu'elles auraient été à cet azimut extrême, et prendre une moyenne entre toutes ces lectures réduites. On a alors une détermination de l'azimut extrême dans laquelle les erreurs de pointé ont dû s'annuler en grande partie.

Il résulte de ce que nous avons dit précédemment que l'on a un moyen très commode et très précis d'observer l'azimut extrême d'une circompolaire en opérant de la manière suivante :

1° A l'aide de la déclinaison et de la latitude approchées, calculer l'instant approché de l'azimut extrême;

2° Pointer l'astre dans les environs de cet instant en notant l'heure approchée du pointé;

3° Ramener l'observation à ce qu'elle aurait été à l'azimut extrême à l'aide des formules de correction que nous avons données;

4° Corriger les observations des erreurs instrumentales, c'est-à-dire des erreurs introduites par les inclinaisons d'axes et la collimation à l'aide de la hauteur approchée et des formules que nous avons données précédemment.

Cette méthode offre d'ailleurs l'avantage de permettre de répéter les pointés un grand nombre de fois.

Si l'on ne voulait faire aucun usage de la pendule dans les opérations de pointé de l'azimut extrême, et chercher par tâtonnements l'azimut maximum, on aurait un procédé beaucoup moins pratique que le précédent et qui n'admettrait qu'un seul pointé par chaque azimut extrême d'une circompolaire. Cette méthode doit donc, en général, être rejetée. Il est utile de remarquer que, dans ce dernier mode de pointé, les erreurs de collimation et d'inclinaisons d'axes de l'instrument, non seulement amènent des erreurs sur les lectures azimutales correspondantes à un pointé donné, et pouvant être corrigées par nos formules précédentes, mais encore modifient l'instant auquel on est amené à pointer, de telle manière que cet instant n'est plus réellement celui de l'azimut maximum. Ces dernières erreurs sont généralement très petites, de sorte que les corrections auxquelles elles donnent lieu peuvent être ordinairement négligées. Il est bon toutefois de les connaître.

Lorsque l'axe est incliné, la situation dans laquelle on juge l'azimut maximum est celle pour laquelle le plan décrit par la lunette intercepte sur la sphère céleste un arc de grand cercle tangent au petit cercle décrit par la circompolaire observée. La distance du point de tangence au point que l'astre occupe lorsque son azimut est réellement maximum est sensiblement sur le petit cercle de l'astre un arc égal à l'inclinaison i de l'axe de l'instrument. On aura donc $i = \delta\varphi$, et l'erreur K en question sera donnée par la formule

$$K = \frac{1}{2} \frac{\sin D \cos D}{\cos l \sin \varphi} \sin 1'' \, \delta\varphi^2,$$

qui ramène une observation faite dans le voisinage de l'azimut extrême à l'instant même de cet azimut. L'observation ainsi ramenée devra être ensuite corrigée de l'erreur i tang. h, due à l'influence de l'inclinaison sur la lecture azimutale.

Pour trouver l'influence de la collimation sur l'instant où l'on juge l'azimut maximum, nous rappellerons que la collimation c modifie la lecture azimutale d'une quantité représentée par c sec h.

Or, dans le triangle pôle, zénith, étoile, on a, par la règle des sinus :

sinus distance polaire : sinus azimut : : sinus distance zénithale : sinus angle horaire.

D'où

$$\cos h = \frac{\cos D \sin \varphi}{\sin a},$$

et par suite

$$c \sec h = \frac{c \sin a}{\cos D \sin \varphi}.$$

Cela posé, soit A l'azimut extrême de la circompolaire considérée, γ l'angle horaire correspondant, et $A + \delta A$ l'azi-

mut réel, pour lequel la collimation fait juger l'azimut maximum, et soit de plus A_1 la lecture du limbe correspondant à l'azimut jugé extrême, on a

$$A_1 = A + \delta A - \frac{c \sin (A + \delta A)}{\cos D \sin (\varphi + \delta\varphi)}.$$

Or, δA est une petite quantité, ainsi que c; en développant et remplaçant δA par sa valeur en $\delta\varphi$, négligeant les termes supérieures au deuxième ordre, et remarquant d'ailleurs que c est du premier ordre, si on pose

$$\frac{1}{2} \frac{\sin D \cos D}{\cos l \sin \varphi} \sin 1'' = M;$$

$$\frac{c \sin A}{\cos D \sin \varphi} \cot \varphi \sin 1'' = N,$$

il vient

$$(D) \qquad A_1 = A - M\delta\varphi^2 - \frac{c \sin A}{\cos D \sin \varphi} + N\delta\varphi.$$

Or, pour que A_1 soit maximum, il faut que $N\delta\varphi - M\delta\varphi^2$ soit maximum, ce qui donne l'équation

$$N - 2M\delta\varphi = o,$$

d'où

$$\delta\varphi = c \frac{\sin A \cos l}{\sin D \cos^2 D} \cot \varphi.$$

A l'azimut extrême, on a d'ailleurs

$$\sin A = \frac{\cos D}{\cos l}$$

car on a, en effet, dans le triangle pôle, zénith, étoile, par la règle des sinus, en nommant E l'angle à l'étoile,

$$\sin A = \frac{\cos D}{\cos l} \sin E.$$

Or, pour que A soit maximum, il faut que sin E soit maximum, ou égal à 1, on a donc

$$\delta\varphi = c \frac{\cot \varphi}{\sin D \cos D}.$$

Substituant pour sin A et pour δ_2 ces valeurs dans l'équation (D), on a A en fonction de l'azimut A, observé, et les corrections dues à l'influence de la collimation sur l'observation de l'azimut extrême sont effectuées ; mais comme nous l'avons déjà dit, cette manière d'observer les azimuts extrêmes sans faire emploi de la pendule est peu pratique, et ne permet d'ailleurs qu'un seul pointé. Il est donc toujours préférable d'employer la première méthode.

Cette première méthode permet de répéter les observations en renversant l'instrument, ce qui, en changeant le signe des erreurs instrumentales, permet de les déterminer. Mais ces renversements présentent des inconvénients qu'un bon système de collimateur (dont l'un vertical, porté par l'axe vertical, et pointé sur un bain de mercure) permet de diminuer. Nous reviendrons plus tard sur ce sujet.

Au lieu de renverser entièrement l'instrument, on peut observer une circompolaire à l'un de ses azimuts extrêmes directement et par réflexion sur un bain de mercure. Les observations directes et réfléchies ramenées à l'instant du maximum par la formule (C) donnée antérieurement, ne devront pas différer si l'inclinaison est nulle, mais s'il y a une inclinaison, les lectures azimutales différeront de i (tang h + tang h'), h étant la hauteur de l'astre à l'instant de l'observation directe, et h' la hauteur à l'instant de l'observation réfléchie. Ces hauteurs étant approximativement connues, on aura alors i sans difficulté.

La moyenne des deux lectures correspondant aux deux azimuts extrêmes d'une même circompolaire ferait exactement connaître le méridien, si la déclinaison de l'étoile ne variait pas dans l'intervalle des observations ; mais il peut y avoir dans les déclinaisons des changements que les tables font connaître, et qui, quoique très petits, peuvent atteindre 0″2 pour la polaire dans certaines saisons, dans l'intervalle de

deux azimuts extrêmes. Il faut donc corriger l'un des azimuts extrêmes, de la variation due au changement δD de déclinaison, et ensuite prendre la moyenne.

Pour obtenir cette correction, il faut remarquer qu'avec l'azimut extrême on a, comme nous l'avons vu,

$$\sin a = \frac{\cos D}{\cos l}$$

d'où, en négligeant les quantités du second ordre,

$$\delta a = \frac{\sin D}{\cos l \cos a} \delta D$$

Vu la petitesse de la correction, il suffit de connaître D et l et par suite a approximativement.

Les observations des azimuts extrêmes des circompolaires peuvent être employées à déterminer l'inclinaison du fil vertical de la lunette.

Pour le faire voir, appelons i l'angle des fils et de la verticale, et h_2 la hauteur apparente d'un astre auquel on vise et que l'on place sous le fil vertical de l'instrument, h_1 étant en même temps la hauteur actuelle de la ligne de collimation de la lunette, c'est-à-dire, répondant à la croisée des fils, et nommons enfin α la différence d'azimut de l'astre et de la croisée des fils, la distance de l'astre à la croisée des fils sera sensiblement, vu la petitesse de l'inclinaison des fils et celle du champ de la lunette, égale à

$$\frac{h_2 - h_1}{\cos i}$$

ou même comme

$$\cos i = 1$$

aux quantités près du second ordre, cette distance pourra sans erreur sensible être regardée comme égale à

$$h_2 - h_1.$$

Cela posé, dans le triangle zénith, astre, croisée des fils, on aura

$$\sin (h_2 - h_1) : \sin \alpha :: \cos h_2 : \sin i.$$

Ou $$\alpha = i \frac{\sin (h_2 - h_1)}{\cos h_2}$$

Cela posé, supposons qu'on observe une circompolaire à l'un de ses azimuts extrêmes et soit h_1 la hauteur apparente calculée (en ayant égard à la réfraction) de cette circompolaire à cet azimut extrême, à laquelle l'instrument est calé d'une manière fixe : on pointe alors l'astre en azimut en notant l'heure des divers pointés, et on voit que par suite du mouvement de l'astre en hauteur, ces pointés ont lieu sous différents points du fil vertical. A l'aide des différences $\partial\varphi$ de l'angle horaire de chaque pointé et de l'angle horaire calculé de l'azimut extrême, on calcule par les formules précédentes, les corrections ∂a à appliquer aux lectures azimutales pour les ramener à l'azimut extrême, et toutes les observations doivent donner la même valeur pour cet azimut si l'inclinaison du fil est nulle. Dans le cas contraire chaque résultat est altéré d'une erreur α dont nous venons de donner l'expression en fonction de l'inclinaison du fil, de la hauteur de la lunette et de celle de l'astre au moment du pointé. La hauteur de la lunette est connue ; celle de l'astre facile à obtenir en remarquant que l'on a dans le triangle astre, pôle, zénith : en appelant a_1 l'azimut extrême et φ_1 l'angle horaire correspondant à cet azimut, éléments calculables par les formules que nous avons données précédemment en fonction de la latitude et de la déclinaison de l'astre, et h la hauteur vraie de l'astre,

$$\text{Cos } h : \sin (\varphi_1 + \partial\varphi) :: \cos \text{D} : \sin (a_1 + \partial a)$$

Dans cette proportion tout est connu sauf cos h, puisqu'on a déjà calculé ∂a en fonction de $\partial\varphi$, comme nous venons de le dire. On obtient dont h ou la hauteur vraie de l'astre, et en appliquant les corrections de réfraction on a h_2 ou sa hauteur apparente, et on peut calculer

$$\frac{\sin\ (h_2 - h_1)}{\cos h_2}$$

que nous appelons n.

En ajoutant alors à tous les azimuts observés et ramenés à l'instant de l'azimut extrême à l'aide de la correction δa, une quantité ni_1, i_1 étant l'inclinaison inconnue cherchée, on déterminera i_1 par la condition que toutes les valeurs de l'azimut extrême deviennent égales par l'application de la correction ni_1.

L'inclinaison du fil avec la verticale est modifiée plus ou moins suivant la hauteur par celle de l'axe horizontal de l'instrument. En effet, cette inclinaison se compose de l'angle de la perpendiculaire au fil, et de l'axe de rotation de la lunette plus l'inclinaison de ce dernier axe projetée sur un plan perpendiculaire à l'axe optique de cette lunette. La première partie de cette inclinaison, c'est-à-dire, l'angle i_2 de la perpendiculaire au fil et de l'axe de rotation est constante par construction, mais la seconde partie i_3 est variable comme se composant d'une quantité constante l'inclinaison i de l'axe de rotation projetée sur un plan diversement incliné suivant la hauteur. L'angle du plan vertical dans lequel on mesure l'inclinaison de l'axe de rotation et du plan perpendiculaire à l'axe optique de la lunette est égal à h_1 ; on a donc

$$\text{tang } i_3 = \text{tang } i \cos h_1$$

ou, vu la petitesse des angles i et i_3,

$$i_3 = i \cos h_1.$$

Or comme

$$i_1 = i_2 + i_3\ ,$$

il s'ensuit que l'on a

$$i_1 = i_2 + i \cos h_1.$$

Lors donc que l'on a déterminé i_1 par les azimuts extrêmes d'une circompoloraire comme nous venons de le voir,

on en déduit i_2 en en retranchant $i \cos h_1$ qui est connu, et on a l'inclinaison des fils pour toute hauteur h de l'instrument en joignant à i_2 ainsi obtenu l'angle $i \cos h$.

Pour les observations azimutales, on n'a pas à s'occuper de l'inclinaison du fil horizontal de la lunette; nous rappellerons toutefois qu'on peut aisément déterminer cette inclinaison en fixant l'instrument dans le méridien, pointant sous les diverses parties du fil les circompolaires dans le voisinage de leurs plus grandes et de leurs plus petites hauteurs, et lisant les hauteurs ainsi obtenues.

Nous n'entrerons pas dans le détail des formules à employer dans ce cas, et qui sont celles dont on se sert pour déterminer l'inclinaison des fils des cercles muraux. Nous recommanderons seulement de ne pas négliger de tenir compte de l'influence de l'inclinaison de l'axe de rotation sur celle des fils. Cette influence est la même que sur les fils verticaux et elle se calcule par la même formule, mais on oublie en général et fort à tort d'y avoir égard.

Si la lunette renferme plusieurs fils verticaux on peut déterminer leur intervalle par l'observation d'une circompolaire successivement avec chaque fil, dans le voisinage de l'azimut extrême, et on ramène chaque observation à l'azimut extrême par la formule que nous avons donnée dans ce but. Si alors on appelle c_1, c_2 ,... les collimations inconnues correspondant à chaque fil et h_1 h_2 ,... les hauteurs de la lunette pendant les observations correspondantes à chaque fil, on devra joindre à l'azimut extrême trouvé pour le premier fil c_1 sec h_1, pour le second fil c_2 sec h et ainsi de suite, après quoi toutes les valeurs des azimuts extrêmes devront être égales. Cette condition déterminera $n - 1$ équations entre les n quantités $c_1, \ldots c_n$, et si l'une de ces quantités, c'est-à-dire, la collimation correspondante au fil milieu est connue par les procédés ordinaires, on aura toutes les

autres. Or les différences de ces collimations entre elles sont précisément les intervalles cherchés des fils. Lorsque les collimations sont grandes, la correction δa à appliquer à l'azimut extrême ne peut plus être regardée comme égale à c sec h, que dans une première approximation, après quoi on emploie la formule exacte $\sin \delta a = \sin c \sec h$ dans laquelle on remplace $\sin \delta a$ par $\delta a \sin 1'' - \frac{1}{6} \delta a^3 \sin^3 1''$,

et $\sin c$ par $c \sin 1'' - \frac{1}{6} c^3 \sin^3 1''$,

et on met pour δa^3 et c^3 les valeurs déduites de la première approximation. La seconde approximation donne alors c avec une exactitude suffisante.

La distance des fils étant ainsi connue, soit E l'écart d'un fil du fil milieu, on ramènera une observation faite à ce fil à celle que l'on aurait faite au fil milieu par la formule $\sin \delta a = \sin E \sec h$ qui se réduira le plus souvent à $\delta a = E \sec h$.

Si la lunette possède un micromètre à fil vertical, ce qui est très utile pour la détermination des collimations par pointé sur les collimateurs opposés, on déterminera la valeur en arc des tours de la vis micrométrique, de la même manière que l'on détermine l'intervalle des fils. Il suffit pour cela de pointer une circompolaire près de son azimut extrême sous le fil mobile, en variant les lectures de la vis micrométrique, et de déterminer en arc comme ci-dessus les écarts de ces diverses positions du fil. On aura alors tous les éléments nécessaires pour étudier le pas de la vis et connaître la valeur de chaque tour. L'avantage qu'il y a à employer dans ces diverses opérations les azimuts extrêmes des circompolaires, consiste en ce que les observations de ces azimuts extrêmes sont des opérations de pointé et non des estimations de passages.

Le pas de la vis micrométrique étant déterminé, les observations pourront être ramenées au fil milieu sans difficulté comme celles des autres fils fixes.

Nous avons vu jusqu'ici les moyens à employer pour déterminer les erreurs instrumentales et pour en tenir compte dans les observations. Nous allons maintenant nous occuper des moyens à employer pour faire disparaître les équations personnelles, question très importante au point de vue des progrès futurs de l'astronomie.

Procédé à employer pour substituer le pointé à l'estimation des passages dans les observations azimutales. Disparition des équations personnelles.

Nous avons dit précédemment que nous indiquerions, dans le but d'obtenir une précision plus grande, un moyen de substituer des opérations de pointé aux observations de passage par un azimut donné. Nous allons maintenant nous occuper de cette question qui est d'un intérêt capital pour l'astronomie.

Pour bien faire comprendre toute l'importance de ce sujet, nous rappellerons qu'une observation azimutale d'un astre se fait actuellement de la manière suivante :

L'instrument étant calé en azimut, soit dans le méridien (cas de la lunette méridienne), soit dans un azimut quelconque, on attend qu'un astre passe derrière le fil vertical de la lunette, et on note la seconde et fraction de seconde à laquelle on estime que ce passage a eu lieu.

Il résulte d'expériences faites par Arago, que, dans ce système d'observations, un vingtième de seconde est la dernière limite d'exactitude que nos sens puissent atteindre. Or, un vingtième de seconde correspond à un déplacement de trois quarts de seconde d'arc de l'étoile observée. Hâtons-

nous d'ailleurs d'ajouter que cette limite d'exactitude est rarement atteinte et ne se trouve que dans des moyennes; en réalité, les observations de passage sont très fréquemment entachées d'erreurs de deux à trois dixièmes de seconde de temps, ou de trois à cinq secondes d'arc, et cela de la part des astronomes les plus exercés, quel que soit d'ailleurs le grossissement de l'instrument employé.

Dans une opération de pointé, au contraire, telle que celle que l'on fait au méridien pour déterminer la hauteur des astres, la précision du pointé augmente avec le grossissement, et près du zénith où l'image des astres n'est pas altérée par la dispersion, on peut dire que le pointé est exact à un quart ou un cinquième de seconde d'arc au plus pour des grossissements de 100 à 150 fois.

La précision ne serait pas moindre, quelle que fût la hauteur de l'astre sur l'horizon (la dispersion n'altérant les images que dans le sens vertical) pour des pointés dans le sens azimutal si le mouvement du ciel n'empêchait de pointer dans ce sens.

On voit donc déjà l'intérêt qui s'attache à la recherche d'un procédé qui permette de substituer le pointé en azimut à l'estime des passages, mais ce qui précède est cependant encore loin de permettre d'apprécier toute l'importance du sujet, dont on jugera beaucoup mieux quand nous aurons parlé des équations personnelles dans les appréciations de passages.

Dans le cas qui nous occupe, les équations personnelles consistent dans ce fait bizarre que, tandis que les observations d'une même personne exercée s'accordent entre-elles avec la précision de un à trois dixièmes de seconde de temps, celles de deux personnes différentes et également exercées présenteront entre elles des différences qui souvent peuvent dépasser une seconde entière. La quantité qu'il

faut ajouter aux passages observés par un astronome B, ou qu'il faut retrancher de ces mêmes instants pour les réduire aux passages déterminés par un astronome A, est ce que l'on a appelé l'*équation personnelle* de l'astronome B.

Dans un mémoire publié dans les comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris (février 1855), Arago a cité des exemples très curieux d'équations personnelles. Nous croyons devoir rappeler ici ces citations :

Maskelyne rapporte, dans les observations de Greenwich pour 1795, que son adjoint Kinnebrook avait pris peu à peu l'habitude d'observer les passages aux fils de la lunette méridienne, plus tard qu'il ne le faisait lui-même. Au mois d'août 1795, la différence entre les deux observateurs était de $0^s,5$; dans le cours de 1796, cette différence s'accrut jusqu'à 0, 8. En 1794 et au commencement de 1795, les deux observateurs étaient d'accord.

En 1820, Bessel reconnut que Walbeck observait le passage des étoiles sous le fil de la lunette méridienne de Kœnigsberg une seconde entière plus tard que lui-même.

En 1823, Bessel constata que le célèbre astronome Argelander observait le passage des étoiles 1^s, 2 après lui.

En 1821, à Dorpat, Walbeck observait $0^s,24$ plus tard que M. Struve.

En 1823, à Dorpat, M. Argelander observait $0^s,20$ plus tard que M. Struve.

De ces nombres, Bessel conclut qu'en 1823, M. Struve (on voit, dit Arago, quelles autorités scientifiques étaient en jeu) observait plus tard que lui d'une seconde tout entière.

Bessel déduisit de diverses considérations la conséquence que les différences en question peuvent être très variables. Il trouve, en effet :

Qu'en 1814, M. Struve observait au même moment que lui ;

Qu'en 1821, il observait 0^s, 8 plus tard ;

Qu'en 1823, la différence s'était élevée à une seconde.

Pour les observations d'occultation et non pour les passages au méridien, Bessel reconnut que Argelander notait la disparition ou la réapparition de 0^s, 5 plus tard que lui.

« En comparant, dit Arago, des observations faites avec une pendule qui battait les demi-secondes avec celles dans lesquelles on s'était servi d'une pendule ordinaire, Bessel découvrit, chose extraordinaire, qu'il observait les passages au méridien avec le nouvel instrument 0^s, 49 plus tard qu'avec la pendule battant la seconde entière.

» Depuis l'époque où Bessel publiait les résultats si singuliers de ses expériences, les astronomes ne se sont pas suffisamment occupés de cet objet, quoiqu'il soit de nature à répandre sur leurs observations la plus pénible incertitude. »

On voit par cette dernière phrase l'importance qu'Arago attachait à la recherche des procédés destinés à faire disparaître l'équation personnelle.

Que font les astronomes pour se débarrasser de cette erreur ? Il se contentent de chercher dans un observatoire quel est celui d'entre eux dont l'observation est à peu près la moyenne de celles des autres; ils supposent nulle l'équation personnelle de cet astronome et prennent la différence de ses observations et de celles de chacun des autres observateurs pour corriger les nombres trouvés par ces derniers. Mais, outre que le nombre des astronomes d'un observatoire n'est pas assez grand pour fournir une bonne moyenne, comment prouver qu'il n'y a pas une prédisposition générale à observer trop tôt ou trop tard, auquel cas la moyenne elle-même serait très loin d'être exacte, son erreur pouvant peut-être atteindre jusqu'à une demi-seconde et même au delà ?

Si les équations étaient parfaitement constantes, au moins aurions-nous les différences d'ascension droite quoique n'ayant pas les ascensions droites absolues. Mais, comme nous venons de le voir, les équations personnelles sont variables avec le temps, et comme toutes les étoiles ne sont pas observables à la fois, il résulte de là des erreurs qui peuvent devenir fort graves.

Outre la variation avec le temps, il y a dans les équations personnelles un changement avec la distance au pôle. Il est évident qu'au pôle, l'observation de passage se réduit à un pointé azimutal pour lequel il n'y a pas d'équation personnelle. En approchant de cette limite où l'équation personnelle disparaît, il y a de grandes variations qui ne paraissent pas exactement proportionnelles au cosinus de la distance au pôle. Il résulte de là que l'effet des équations personnelles sur un catalogue est une torsion du ciel pour ainsi dire, les étoiles équatoriales éprouvant un déplacement non proportionnel à celui des autres. Les différences d'ascension droite de deux étoiles de déclinaison différente sont donc inconnues avec le procédé actuel d'observation, quand bien même on supposerait les équations personnelles constantes.

Lorsqu'on a fait un certain nombres de séries d'observations méridiennes de passages, et qu'on en calcule les résultats, on trouve quelquefois de certaines séries qui s'accordent très bien dans les corrections fournies par la pendule. C'est, séduits par cet accord que la plupart des astronomes supposent les équations personnelles constantes. Quand l'accord est moins bon, ce qui est le cas général, on s'en prend alors à l'atmosphère. Cette conclusion serait légitime si les étoiles étaient ondulantes, mais on trouve des séries qui s'accordent et d'autres qui ne s'accordent pas par tous les états atmosphériques. C'est évidemment de l'obser-

valeur surtout que viennent ces différences qui résultent de variations dans son équation personnelle, dont l'hypothèse de constance est purement gratuite. (1)

Il est inexact de se fonder sur l'accord fréquent de séries d'observations entre elles pour admettre la constance de l'équation personnelle. Il arrive, en effet, quelquefois qu'on conserve une manière constante d'observer pendant une série entière mais d'autres fois on varie d'un instant à l'autre.

L'estime diffère aussi beaucoup le jour et la nuit par suite de la différence d'éclat des étoiles. Les ondulations sont aussi une cause de variation considérable.

On voit par ce qui précède, combien dans les méthodes d'observations actuelles, il règne d'incertitudes sur les résultats, les erreurs à craindre peuvent dépasser une demi-seconde de temps, et par conséquent, atteindre 8 à 10 secondes d'arc. L'astronomie de précision, en tant que l'on désignerait sous ce nom une détermination à une seconde près (avant de parler des centièmes et des dixièmes de seconde, comme le font certains astronomes, il faudrait tâcher d'obtenir la seconde, que l'on n'a pas encore), est donc à créer, et pour y parvenir, il faut substituer un système de pointés à l'estime du temps.

Arago a proposé l'emploi des chronomètres à pointage pour faire disparaître les équations personnelles. On appelle ainsi des chronomètres qui marquent par un point sur leur cadran l'instant auquel on presse une détente. La proposition d'Arago relative à l'emploi des chronomètres à pointage résulte de séries d'expériences qu'il a fait faire à

(1) La disposition physique et morale de l'observateur joue un grand rôle dans la valeur des observations. La fatigue doit certainement, dans une série, modifier progressivement l'équation personnelle, de telle façon que l'on reporte sur la pendule ce qui vient de l'observateur.

l'Observatoire de Paris, et qui semblent indiquer que l'équation personnelle n'existe pas lorsque l'observateur signale par un tope ou par un coup sec le moment où, suivant lui, l'étoile passe derrière le fil du réticule de la lunette. Une différence de 0^s, 6 entre MM. Mauvais et Goujon disparaissait de cette manière.

Vers l'époque où Arago proposait ce procédé, MM. Bond, en Amérique, arrivaient au même résultat à l'aide d'un chronographe électrique, c'est-à-dire à l'aide d'un de ces appareils dans lesquels une bande de papier se déroulant sous l'action d'un mouvement d'horlogerie est divisée en secondes par une horloge électrique qui commande le jeu d'une pointe, tandis qu'une autre pointe, obéissant à un courant fermé à volonté par l'observateur, peut marquer sur la bande ainsi divisée l'instant où un phénomène quelconque se produit.

« Les limites des erreurs individuelles, disaient MM. Bond à l'époque de leurs premiers essais, sont beaucoup plus resserrées par cette méthode. Autant que les comparaisons faites jusqu'ici suffisent à le prouver, les équations ou les erreurs personnelles de divers observateurs sont, sinon tout à fait insensibles, du moins réduites à un petit nombre de centièmes de seconde. »

Comme on le voit, dès leurs premiers essais, MM. Bond ne constatent pas une disparition complète de l'équation personnelle. Hâtons-nous d'ajouter que le chronographe électrique, qui n'est autre, d'ailleurs, qu'une sorte de chronomètre à pointage, est appliqué à l'observatoire de Greenwich depuis plusieurs années, aux observations astronomiques de passage, et qu'il n'a pas complétement justifié l'espoir que l'on avait fondé sur lui. Sans doute, les équations personnelles sont diminuées, mais il est maintenant bien établi qu'elles ne disparaissent pas, et qu'elles sont seulement renfermées dans des limites deux fois plus petites.

Si on se sert de deux lunettes méridiennes placées dans deux localités différentes ou près l'une de l'autre, et si les passages observés par les deux observateurs sont pointés sur un même chronographe électrique, au lieu que chaque étoile observée par les deux instruments donne une différence de longitude constante après correction des erreurs instrumentales, comme cela devrait avoir lieu si l'équation personnelle était constante pour chaque observateur pendant la durée de la série d'observations, on trouve des différences qui varient de quelques dixièmes de secondes, d'une manière tout à fait arbitraire. Ce fait indique que l'équation personnelle est essentiellement variable d'un instant à un autre, car, dans le cas présent, les positions absolues des étoiles n'interviennent pas, et on ne peut attribuer à elles le désaccord trouvé.

Les observations au chronographe, loin d'avoir fait entièrement disparaître les équations personnelles, nous ont donc appris, au contraire, par le nouveau mode de contrôle qu'elles ont permis d'établir, que les équations personnelles sont essentiellement variables. Seulement, dans le cas du chronographe, l'opération à faire par l'esprit étant moins compliquée, les limites des erreurs personnelles sont plus restreintes, mais elles correspondent encore à plusieurs secondes d'arc, et il importe de faire entièrement disparaître ces erreurs.

Pour cela, il paraît évident que les observations, au lieu d'être *instantanées*, pour ainsi dire, doivent être prolongées, c'est-à-dire que l'observateur doit avoir le temps de juger de la valeur de son observation. Il faut donc que l'instrument se meuve à l'aide d'un mécanisme convenable et d'un mouvement *continu* d'horlogerie, de telle sorte que la lunette étant pointée sur une étoile y reste pointée un temps suffisant pour que l'observateur puisse apprécier l'exacti-

tude du pointé. Ceci est d'autant plus important que les étoiles sont souvent ondulantes, et que, par suite, on doit avoir le temps de juger que l'étoile, dans ses variations, s'écarte également à droite et à gauche du fil. L'observateur étant content de son pointé, devra presser sur une touche. Cette pression, soit par un courant électrique, soit par tout autre moyen, enregistrera d'une part sur un chronographe, *l'instant de la pression*, et d'autre part, *la situation de l'instrument à cet instant précis*. Après ce coup frappé sur la touche, l'observateur, continuant de regarder l'astre et le voyant encore exactement pointé par l'instrument, en conclura qu'il était exactement pointé à l'instant où il a frappé, c'est-à-dire à l'instant où, mécaniquement, et par suite avec autant d'exactitude que que l'on voudra, ont été enregistrées à la fois l'heure et la situation de l'instrument.

De cette manière, il n'y aura rien eu de précipité; l'observateur aura pu juger à son aise de son pointé, et une petite différence dans l'instant auquel il aura frappé n'aura introduit aucune erreur puisque d'une part, l'étoile reste pointée assez longtemps, et d'autre part, l'heure et la situation de l'instrument sont enregistrées ensemble. La symétrie des astres, dans le sens horizontal où il n'y a pas de dispersion due à l'atmosphère, ne donne pas lieu à une équation personnelle; l'astre paraît fixe à l'observateur dans la lunette et il n'y a point d'équation personnelle dans la bissection d'un point fixe symétrique.

Il reste maintenant à réaliser mécaniquement la condition dont nous venons de parler. Pour obtenir des observations précises, il faut un instrument réglé sur la verticale tel que l'alt-azimut, et nous avons fait voir précédemment que les observations azimutales présentent d'immenses avantages sur toutes les autres observations. Pour parvenir à faire

disparaître les équations personnelles, il convient donc d'abord de donner un mouvement parallactique à l'alt-azimut, car les équatoriaux ou machines parallactiques ne comportent pas assez de précision et ne peuvent être employés qu'à des observations de différences, soit de déclinaison, soit d'ascension droite mais non à la détermination des déclinaisons et ascensions droites absolues.

Or, ce mouvement parallactique est facile à obtenir. En effet, la lunette de l'alt-azimut peut, comme celle de l'équatorial, être dirigée vers tous les points du ciel. Il suffit donc pour pouvoir à volonté donner à la lunette de l'alt-azimut un mouvement équatorial (les cercles de l'alt-azimut suivant d'ailleurs la lunette dans son mouvement, de telle sorte que l'instrument ne cesse pas d'être en même temps alt-azimut) de disposer en outre du cercle vertical et du cercle horizontal de l'instrument, un cercle équatorial placé de telle manière que la ligne joignant son centre au centre des mouvements de la lunette de l'alt-azimut soit parallèle à l'axe du monde. Ce cercle équatorial sera d'ailleurs à une distance des autres cercles de l'instrument assez grande pour que l'observateur ne soit pas gêné.

A l'une des extrémités de la lunette de l'alt-azimut serait un cercle ou collier C tournant autour du corps de cette lunette. Ce collier C porterait aux deux extrémités d'un même diamètre deux portions d'un même axe engagé dans les deux branches d'une fourchette portée par l'une des extrémités d'une longue tige A. L'autre extrémité de cette tige glisserait dans un tube B porté par un axe perpendiculaire à l'axe du cercle équatorial et entraîné par ce cercle. Une vis de pression arrêterait la tige A dans ce tube B, et permettrait ainsi de faire faire à la lunette un angle quelconque avec l'axe du monde et de l'arrêter à cet angle, après quoi le seul mouvement possible de la lunette se ferait

comme dans un équatorial, en suivant le mouvement du ciel ou un parallèle.

Le collier C serait porté par l'une ou par l'autre des deux extrémités de la lunette, suivant que l'on voudrait observer au nord ou au sud.

L'alt-azimut est ainsi transformé en équatorial, avec cette différence que les fils de la lunette restent toujours verticaux ou horizontaux, au lieu de rester perpendiculaires et parallèles, au mouvement diurne (1), et l'on a de plus des cercles horizontaux ou verticaux qui fixent la situation de la lunette en azimut et en hauteur, avec tous les procédés de rectification de l'alt-azimut. Les observations ont donc la précision de ce dernier instrument, et elles sont simplement azimutales si l'on veut.

Au lieu de faire tourner le collier C autour du corps de la lunette, il y a avantage à disposer au-dessous de la lunette elle même, l'appareil destiné à donner le mouvement parallactique ; pour cela, l'axe vertical de l'instrument doit être divisé en deux bras vers sa partie inférieure, ces deux bras, se réunissant de nouveau en un seul pour former la pointe conique inférieure de cet axe. Entre ces deux bras est

(1) Le même système de monture pourrait être employé pour les équatoriaux proprement dits avec avantage. Il suffirait pour cela de permettre à la lunette de l'alt-azimut de tourner autour de son axe optique dans un tube porté par l'axe horizontal de l'alt-azimut, et de fixer le collier C sur l'une des extrémités de cette lunette, au lieu de laisser cette dernière tourner librement dans ce collier. Alors les fils de la lunette resteraient parallèles et perpendiculaires au mouvement diurne.

Sans faire tourner la lunette autour de son axe optique, on peut faire des observations équatoriales avec un alt-azimut muni d'un mouvement équatorial, si sa lunette est munie d'un micromètre de position. Il suffit alors de tourner ce micromètre à la main. On peut aussi dans le même but de se servir d'un micromètre circulaire.

un axe horizontal portant en son milieu une tige cylindrique D perpendiculaire à lui, de sorte que le centre des mouvements de cette tige qui pourrait comme la lunette être dirigée suivant tous les azimuts et à toutes les hauteurs, serait au-dessous du centre des mouvements de la lunette et dans la verticale de ce point. L'axe du cercle équatorial prolongé passerait par le centre des mouvements de la tige D et non par celui de la lunette, et le collier C tournerait autour de l'une des extrémités de cette tige D. En un mot, la disposition que nous venons de décrire comme appliquée à la lunette serait adaptée à la tige D. Il est bien évident alors que le mouvement en azimut de la tige D serait partagé par la lunette. Cela suffit pour le but que nous nous proposons, mais si on veut que le mouvement en hauteur de D soit aussi partagé par la lunette, il suffit de les relier par une tige verticale articulée de façon à faire un parallélogramme. Ces dispositions ne réagissent d'ailleurs aucunement sur les procédés pris pour assurer la stabilité et la rectification de l'instrument. Le grand avantage que l'on trouve à placer l'appareil destiné à donner le mouvement parallactique au-dessous de la lunette est que dans ce cas cet appareil peut être très petit. On pourrait encore augmenter sa solidité, en faisant le tube B long et en le retenant par des tringles obliques sur l'axe autour duquel il tourne.

La disposition qui place en-dessous de la lunette l'appareil destiné à donner à l'alt-azimut le mouvement parallactique, a de plus l'avantage de permettre de placer, si on veut, l'oculaire de la lunette de l'alt-azimut au centre des mouvements de cet instrument, condition qui permet à l'observateur de viser à tous les points du ciel sans changer de place et sans prendre des positions plus ou moins difficiles et pénibles. Autrement, c'est-à-dire, si le mouvement parallactique avait été donné à l'aide d'une tige agissant sur la

lunette même, comme nous l'avons supposé d'abord, il aurait fallu, dans le cas d'une lunette proprement dite, comme dans celui d'un télescope à réflexion, prolonger le tube de cette lunette ou de ce télescope au-delà de l'oculaire pour pouvoir donner un mouvement équatorial en pointant également soit au nord, soit au sud.

Si l'on ne voulait uniquement faire suivre le mouvement des étoiles qu'en azimut, on pourrait encore placer latéralement l'appareil que nous venons de décrire et lui faire transmettre à l'aide d'une roue dentée son mouvement azimutal à l'axe vertical de l'alt-azimut. Cette disposition aurait l'avantage d'être moins dispendieuse comme exécution.

Pour caler l'instrument on l'amène dans le méridien, on cale en déclinaison et on amène ensuite à l'angle horaire voulu, à l'aide du cercle équatorial.

Ce dernier cercle doit être calé à l'aide de vis de pression et de rappel sur un arc de cercle denté concentrique. Une vis sans fin engrène cet arc denté, et il suffit de faire commander la marche de la vis sans fin par un mouvement *parfaitement continu* d'horlogerie, obtenu à l'aide d'un pendule conique, tel que celui que nous avons décrit à la Société impériale des Sciences Naturelles de Cherbourg, séance du 15 juillet 1857, (voir la *Science*, n° du 5 septembre) pour que la lunette pointée sur un astre suive ensuite le mouvement de cet astre en restant pointée. Il faudrait que la marche de l'horloge à pendule conique fût très irrégulière et différât beaucoup du mouvement diurne (irrégularités et différences faciles à éviter) pour que l'étoile ne restât pas sensiblement bien pointée pendant quelques secondes, temps parfaitement suffisant pour le genre d'observation dont nous avons parlé.

Nous allons maintenant indiquer le moyen d'enregistrer mécaniquement à la fois l'instant de l'observation et la

situation des limbes de l'instrument et spécialement celle du limbe azimutal.

Pour enregistrer la situation du limbe azimutal de l'alt-azimut en un instant donné, il suffit d'établir en dehors de l'instrument un chariot N portant une pointe fine tel que les appareils de ce genre que l'on emploie dans les machines à graduer pour tracer un trait délié sur une règle, après que la vis micrométrique a amené ce charriot dans la position convenable.

Le mouvement de la pointe du chariot N doit être dirigé vers le centre du limbe azimutal de l'instrument.

Cela posé, après avoir calé sensiblement l'alt-azimut sur un astre, on amène dans la direction du chariot N, dont les guides sont solidement fixés sur un pilier P indépendant de l'instrument, un arc de cercle M tournant autour de l'axe vertical de l'alt-azimut, et on arrête fortement cet arc de cercle sur le limbe azimutal, à l'aide de vis de pression, de sorte qu'il suive désormais le mouvement azimutal de la lunette.

Cet arc de cercle M est recouvert d'une plaque de métal poli, et le tout est disposé de telle sorte, qu'en faisant mouvoir le chariot N, un trait délié est tracé sur cette plaque, un très petit mouvement du chariot N étant d'ailleurs suffisant pour que ce résultat soit obtenu et le chariot N rappelé ensuite à sa place par un ressort. Enfin un microscope O supporté par le pilier P, sur lequel sont, comme nous l'avons déjà dit, fixés les guides du chariot N, est joint à l'appareil. Ce microscope est disposé de manière à permettre de voir le trait tracé par le chariot N aussitôt que ce trait vient d'être marqué, et il est assez élevé au-dessus de la plaque pour ne pas gêner le mouvement de la pointe du chariot N. Dans le microscope O sont deux fils croisés supportés par un micromètre, qui permet de les pointer sur le trait.

Il est maintenant facile de comprendre le jeu du système.

Lorsque l'astre est pointé et reste pointé par suite du mouvement de l'instrument commandé par l'horloge à pendule conique, l'observateur n'a qu'à pousser le chariot lorsqu'il trouve son pointé bon, et après avoir continué à son aise pendant deux ou trois secondes la vérification de son pointé, il n'a plus qu'à désengrener l'instrument que le mouvement d'horlogerie cesse alors de commander et qui s'arrête. Les mouvements, pour pousser le chariot et désengrener l'instrument, peuvent être faits par l'observateur, de sa place, à l'aide de tiges convenablement disposées. Lorsque l'instrument est bien arrêté, l'observateur pousse de nouveau le chariot qui marque un nouveau trait, et il pointe le microscope sur ce second trait ; faisant alors tourner l'instrument de manière à amener le premier trait sous le microscope ainsi pointé, il donne de nouveau à l'alt-azimut la position qu'il avait à l'instant où le chariot a été mis en mouvement la première fois, et par conséquent à l'instant de l'observation. Il n'y a plus alors qu'à lire la situation de l'instrument à l'aide de ses microscopes, comme à l'ordinaire.

L'opération dont nous venons de parler peut être faite avec une précision aussi grande que l'on veut, car l'exactitude ne dépend que de la finesse du trait et du grossissement du microscope O. D'ailleurs, comme il n'y a pas de flexion dans le sens azimutal, l'arc de cercle M, qui reste à peu de chose près dans la même direction et qui est d'un très petit nombre de degrés, peut avoir un très grand rayon ; il suffit pour cela que le chariot soit loin du centre de l'alt-azimut.

A cause de l'excentricité de l'instrument, il sera bon qu'il y ait des traits de repère tels que celui que nous venons de décrire, tracés à la fois aux deux extrémités d'un même diamètre du limbe horizontal, au Nord et au Sud, par exemple.

Mais il ne suffit pas d'enregistrer la situation de l'instrument, il faut que l'heure de l'observation soit aussi enregistrée, et l'heure de l'observation est l'instant même où on pousse le chariot N. Ce qu'il y a de mieux à faire est donc d'employer dans ce but le mouvement du chariot lui-même, soit en lui faisant établir un courant électrique qui tracera un point sur un chronographe électrique, soit en le faisant agir sur la détente d'un chronomètre à pointage. Les dispositions mécaniques à prendre dans ce but sont trop simples pour que nous nous y arrêtions. L'emploi de l'électricité n'est pas nécessaire d'après ce que nous venons de dire, mais il est avantageux comme simplifiant beaucoup les mécanismes, tant pour mettre le chariot N en mouvement à l'aide d'un électro-aimant par l'effet d'un courant établi par l'observateur, que pour enregistrer l'instant du mouvement de ce chariot.

On voit que, par les dispositions que nous avons décrites précédemment, le problème que nous nous sommes proposé, de faire disparaître les équations personnelles, est complètement résolu. On peut, en se fondant sur le même principe, modifier beaucoup les dispositions mécaniques; ainsi, au lieu d'un chariot pour porter la pointe traçante, on peut se servir d'une tige un peu longue tournant autour d'un axe vertical et décrivant un très petit arc, dont la tangente au milieu de cet arc passerait par le centre de l'alt-azimut ; ou bien on peut appliquer les mêmes dispositions au cercle vertical, pour le cas où l'on voudrait avoir l'instant d'un passage par une hauteur donnée, ou enfin on peut les employer pour le cercle équatorial, si on veut les passages par un angle horaire donné (1).

(1) Le mouvement du cercle équatorial étant uniforme et conduit par une vis, on pourrait se servir de cette vis si elle était disposée de manière à être micrométrique (ce qui ne présente

On pourrait enfin, au lieu de ces procédés mécaniques, se servir de la photographie pour projeter sur une plaque collodionnée l'image des fils d'une petite lunette auxiliaire portée par l'un des limbes, spécialement le limbe azimutal de l'instrument.

Une vive étincelle électrique d'une forte batterie de Bunzen donnerait une lumière suffisante pour obtenir une image instantanée. Mais ce dernier moyen, d'une précision pour ainsi dire indéfinie, aurait l'inconvénient d'entraîner des manipulations qui transformeraient une observation en expérience, chose que l'on doit toujours éviter autant que possible dans les sciences où les observations doivent être fréquemment répétés. Les procédés mécaniques que nous avons décrits sont plus que suffisants pour correspondre à l'exactitude d'un pointé, et ils ont l'avantage de ne pas compliquer les observations qui seraient aussi faciles et aussi simples qu'avec les instruments méridiens actuels. — Si nous indiquons les procédés photographiques, c'est uniquement pour faire voir que nous ne nous sommes arrêté au moyen que nous avons proposé en premier lieu qu'après mûre réflexion et expériences préliminaires pour reconnaître et apprécier la bonté de ce procédé.

La possibilité d'obtenir des mouvements parfaitement réguliers et continus a spécialement été pour nous l'objet

pas de difficulté, puisque l'instrument n'aura jamais à décrire à la fois qu'un très petit arc sous l'influence de la pendule conique), pour connaître le chemin fait par l'instrument depuis l'instant où le pointé a été jugé bon, jusqu'à l'arrêt de l'instrument. Il suffirait pour cela que l'enregistrement de l'instant de l'observation eût lieu sur le tambour de la vis, ou mieux sur une bande de papier dont le développement serait guidé par la rotation de ce tambour. On pourrait aussi appliquer un procédé semblable à la vis micrométrique de la lunette méridienne mue par un mécanisme convenable. Nous traiterons plus tard ce sujet avec plus de détails.

d'une étude spéciale, et cette possibilité n'est pas douteuse par les moyens que nous avons indiqués, ainsi que nous l'avons reconnu par des essais préliminaires.

La plaque portée par l'arc de cercle M et sur laquelle la pointe du chariot N tracera, devra être disposée de manière à pouvoir être aisément remplacée lorsqu'elle sera trop chargée de traits. Ajoutons encore que les deux traits tracés pour une même observation se trouveront toujours très rapprochés, et par suite visibles à la fois sous le microscope O. Leur distance pourra être mesurée, si l'on veut, par le micromètre de ce microscope, de sorte qu'au lieu de ramener l'instrument à la position qu'il occupait lors de l'observation, on pourra, si l'on préfère, faire les lectures dans la situation où il sera arrêté, et corriger cette lecture de l'intervalle des deux traits pour ramener à l'instant de l'observation.

C'est en vain qu'on espérerait porter plus de précision dans l'astronomie en multipliant les observations au-delà d'un certain nombre. Les moyennes ne peuvent être exactes que dans la limite des erreurs des procédés employés. Deux éléments entrent dans les observations astronomiques : les angles et le temps. Pour les mesures angulaires, les erreurs dues au sens de la vue ont été reculées par le grossissement des lunettes, mais pour l'appréciation du temps, nous en sommes encore à l'estime grossière et primitive. Or, le procédé que nous indiquons a pour effet d'amplifier, pour ainsi dire, le temps, comme la lunette amplifie l'espace. En effet de même que, par les lunettes, la limite du sens de la vue dans la mesure des angles, limite qui est la minute, est reculée, puisqu'alors des secondes et des fractions de secondes nous apparaissent comme des minutes, de même pour la mesure du temps, un passage qui avait lieu en une fraction de seconde est transformé par le nouveau procédé en un pointé que l'on peut faire en plusieurs secondes et dont on a le

temps d'apprécier la qualité. *L'application du mouvement continu aux instruments, avec enregistrement mécanique instantané de l'heure et de la situation de l'instrument* complètera donc le progrès commencé par l'application des lunettes aux cercles, et, par conséquent, là réside le plus grand progrès que l'on puisse faire faire désormais à l'astronomie de précision, ou plus exactement encore, par là sera réellement créée l'astronomie de précision.

Nous citerons ici, comme l'un des exemples les plus curieux des incertitudes que laissent les observations méridiennes et de l'impossibilité de porter plus loin la précision avec elles, la comparaison des ascensions droites des étoiles fondamentales en 1755, données par Bessel dans ses Fundamenta et par M. Le Verrier dans ses Annales. Les unes et les autres ont été cependant déduites d'observations de la même époque faites dans le même lieu, avec les mêmes instruments et par le même observateur. Seulement, tandis que Bessel n'a employé qu'une partie des observations de Bradley, M. Le Verrier s'est servi de la totalité. Abstraction faite de certaines différences dans les éléments de réduction (constantes de l'observation, de la nutation, mouvements propres), les différences des ascensions droites données par M. Le Verrier et par Bessel sont :

γ Pégase	+ 0,122	Procyon	— 0,050
α Bélier	— 0,016	Pollux	— 0,070
α Baleine	+ 0,056	α Hydre	— 0,067
Aldebaran	+ 0,005	Regulus	— 0,085
La Chèvre	+ 0,005	β Lion	— 0,072
Rigel	+ 0,071	β Vierge	+ 0,055
β Taureau	+ 0,176	L'épi	+ 0,005
α Orion	+ 0,067	Arcturus	— 0,001
Sirius	+ 0,086	α^1 Balance	+ 0,152
Castor	— 0,016	α^2 Balance	+ 0,257

α Couronne	— 0,005	β Aigle	+ 0,159
α Serpent	+ 0,176	α^1 Capricorne	— 0,027
Antarès	+ 0,121	α^2 Capricorne	+ 0,059
α Hercule	— 0,050	α Cygne	— 0,100
α Ophiuchus	— 0,104	α Verseau	— 0,068
Wega	— 0,055	Fomalhaut	— 0,040
γ Aigle	+ 0,185	α Pegase	+ 0,050
α Aigle	+ 0,007	α Andromède	+ 0,016

Les différences ci-dessus ont lieu de surprendre, quand on pense au grand nombre des observations employées dans les 2 cas, et à ce fait, que les 2 catalogues sont fondés sur des observations communes et que le nombre seul diffère.

Dans un tableau de réduction donné par M. Le Verrier, à la page 275 du tome 2 des Annales, on voit des moyennes de 40 observations diverger de $0^s,156$ pour la différence d'ascension droite des deux mêmes groupes d'étoile. On remarque enfin avec les observations de Bradley une variation de cette différence, qui semble périodique suivant la saison et qui s'élève à $0^s,120$ entre mars et juin, tandis que dans les observations faites à Greenwich de 1840 à 1850 par d'autres observateurs et avec d'autres instruments, M. Le Verrier trouve bien des différences à peu près de même grandeur $0^s 108$, mais qui ne suivent nullement la même période.

En présence de cette divergence de résultats, nous croyons parfaitement justifier notre conclusion qu'il faut plutôt chercher de nouveaux procédés d'observation, que de s'attacher à l'aide des observations méridiennes à appliquer aux tables existantes de nouvelles corrections sur lesquelles on sera forcé de revenir sans cesse.

Le procédé que nous avons décrit pour la suppression des équations personnelles permettrait même d'éliminer

l'observateur et de le remplacer par une glace colodionnée. Il suffirait pour cela d'employer des combinaisons dans lesquelles le fil du réticule serait supprimé et remplacé par une ligne brillante réfléchie par l'objectif, comme l'a déjà fait M. Porro dans plusieurs instruments ingénieux. L'instrument suivant le ciel, les images de ce réticule lumineux et celles des étoiles se peindraient ensemble sur la plaque, puisqu'on pourait prolonger l'action de la lumière le temps nécessaire. On sait que déjà M. Bond, aux États-Unis et M. Delarue, à Londres ont obtenu des images photographiques de planètes et d'étoiles même d'un faible éclat, à l'aide d'un équatorial et d'un mouvement d'horlogerie. Le procédé que j'indique ne serait donc que la reproduction de la même expérience. Pour transformer ces épreuves photographiques en observations, il suffirait donc vers l'instant milieu de l'épreuve, d'enregistrer simultanément l'heure et la situation de l'instrument, comme nous l'avons indiqué pour la suppression des équations personnelles. La distance des milieux des images lumineuses remplaçant les fils aux centres des images des étoiles, mesurée au microscope donnerait des observations d'une excessive précision. La distance connue des fils ferait d'ailleurs connaître la grandeur de l'échelle en arc. Une différence entre le mouvement d'horlogerie et le mouvement du ciel se traduirait par un allongement des images des étoiles, mais en prenant le milieu, l'observation ne serait pas altérée par cette petite inégalité de mouvement.

Au lieu d'enregistrer la situation de l'instrument, au milieu de la formation de l'épreuve, il serait plus précis que l'ouverture et la fermeture du chassis renfermant la glace sensibilisée, déterminassent elles-mêmes un enregistrement simultané de l'heure et de la situation du limbe azimutal.

M. Faye a déjà proposé d'employer la photographie pour observer les passages au méridien, en appliquant à la lunette une plaque qui suivrait le mouvement du ciel. Dans ce cas le réticule tracerait une bande et les étoiles, des points. Par cet ingénieux procédé, les équations personnelles disparaîtraient, mais non les inégalités de la pendule, comme avec les observations dans plusieurs azimuts. En outre, il est plus que douteux que l'on parvienne à photographier les étoiles pendant le jour, du moins sans éteindre, par le grossissement de l'oculaire, l'éclat du ciel qui brulerait les épreuves. Les observations des différences d'ascension droite de deux étoiles auraient donc toujours lieu dans la même saison, et le mouvement périodique des pendules exercerait conséquemment une influence très grande sur ces différences.

Quant aux déclinaisons, la photographie ne leur est guère applicable en restreignant les observations aux hauteurs méridiennes, tant à cause des mouvements possibles de la plaque, que par l'impossibilité de déterminer ainsi la réfraction correspondant aux rayons chimiques. La grande absorption de l'atmosphère sur ces rayons, absorption qui, comme l'a fait voir M. Crooke, ne laisse les plus éloignés au-delà du violet ne nous parvenir que quand l'astre est près du zénith, compliquerait considérablement la construction de ces tables de réfraction. Les déclinaisons ne pourront donc guère être obtenues photographiquement avec précision que par des observations azimutales; ce qui ramène au procédé que nous avons décrit. Ajoutons que dans les observations photographiques, il convient d'employer des objectifs de long foyer afin de supprimer les oculaires pour le grossissement de l'image. Comme nous avons indiqué le moyen de faire disparaître les équations personnelles sans employer la photographie, c'est à la pratique de faire connaître quel degré de précision cette addition de

la photographie au procédé pourrait introduire, et nous ne nous étendrons pas davantage sur ce sujet.

Nous ajouterons toutefois la remarque suivante dont il faudrait tenir compte dans le cas où l'on ferait une application. L'alt-azimut muni d'un mouvement parallactique diffère de l'équatorial, en ce que ses fils restent verticaux et horizontaux. Il en résulte donc qu'encore bien qu'une étoile située dans l'axe optique de la lunette s'y maintienne pendant que le mouvement de l'horlogerie fait suivre le ciel à l'alt-azimut, il n'en est pas de même d'une étoile située sur le bord du champ, laquelle paraît décrire un cercle autour de cet axe optique. Il s'ensuit donc que si on place au foyer de l'objectif une glace colodionnée, les images des étoiles sauf celles du centre formeront de petits arcs de cercle. Toutefois, comme le temps de la pose n'est pas long, ces arcs seront très courts, et les images auront en réalité l'aspect de points allongés. Pour les observations on prend le milieu de ces points, quoique l'inconvénient dont nous parlons n'existe pas puisqu'on n'emploie que les étoiles du milieu du champ. Un petit mouvement de rotation de la plaque pendant la pose réduirait toutes les images à des points. Si on recourait à ce dernier moyen, il faudrait que ce mouvement n'eût lieu que pendant la pose, durant laquelle le réticule lumineux ne tracerait pas. Mais avant et après le tracé de l'image des étoiles, on obtiendrait celui du réticule lumineux, la glace étant alors fixe. Ce serait à la moyenne de ces deux positions du réticule sur la glace que l'on rapporterait les positions des étoiles. Comme pour les observations, on n'aurait à employer que des étoiles du milieu du champ; je crois toutefois cette complication inutile.

Sur les procédés optiques qui peuvent dans les grands instruments azimutaux faire connaître avec précision les erreurs instrumentales, au moment même des observations.

Nous avons antérieurement indiqué les moyens de déterminer l'inclinaison des axes horizontaux et verticaux des instruments et de corriger les observations azimutales des erreurs dues à ces inclinaisons. Nous avons examiné les dispositions qu'il convient de donner à l'axe horizontal, et nous avons fait voir comment, à l'aide du niveau, on peut reconnaître l'inégalité des deux tourillons de cet axe, et les irrégularités qui proviennent du défaut de cylindricité de ces tourillons. Nous avons vu qu'il est nécessaire, pour que le nivellement soit bon, que les pattes du niveau reposent sur la partie des tourillons qui supporte le poids de l'instrument (*a*).

Or, les tourillons ont forcément, pour la solidité, une certaine longueur, et conséquemment, si indépendamment de la courbure que leur donne la flexion et de leur défaut de cylindricité dans le sens des génératrices des cylindres, ils n'ont pas leurs axes situés exactement sur une même ligne

(*a*) Cette condition elle-même ne suffit pas lorsqu'on a égard au défaut d'homogénéité de l'axe et aux variations de diamètre qu'il éprouve dans la partie centrale. C'est ainsi, par exemple, que M. Porro a fait remarquer que dans la lunette méridienne de l'observatoire de Paris, construite par Gambey, la partie centrale de l'axe composée de deux cônes opposés forme une pièce massive peu flexible, pour ainsi dire liée presque invariablement à la lunette, de telle sorte que les flexions doivent avoir lieu surtout près des tourillons. C'est sans doute pour ce motif que Gambey avait disposé son niveau de manière qu'il portât sur les deux extrémités de cette pièce centrale. Toutefois, comme la flexion n'est nulle dans aucune partie de l'instrument, il ne suffit pas lorsqu'on veut une grande précision, de s'en rapporter aux mesures de l'inclinaison fournies par le niveau.

droite, mais au contraire s'ils font un angle entre eux, la distance des points des tourillons qui portera sur les coussinets, variera suivant l'inclinaison de la lunette, tandis que la distance des pattes du niveau est constante. Conséquemment la condition précédente pour que le nivellement soit bon ne sera pas possible. C'est là le cas général. Toutefois, vu les soins apportés dans la construction des tourillons et des coussinets, les erreurs à craindre sont petites. Ce qui fait qu'avec les niveaux on peut connaître très approximativement la situation des axes. Il reste cependant une petite incertitude.

Nous venons de parler ici des axes horizontaux. Hâtons-nous d'ajouter que des faits analogues ont lieu pour les axes verticaux. Remarquons, de plus, que la sensibilité des niveaux est limitée à l'angle où le frottement fait équilibre à la force ascensionnelle de la bulle d'air, et qu'elle est restreinte par de petites anomalies dans la capillarité provenant des variations de densité, de courbure et peut-être d'état électrique du verre. Il est donc à désirer que, sans abandonner les niveaux, à cause de la facilité de leur emploi, on se serve pour la détermination des erreurs instrumentales de l'alt-azimut, d'autres procédés qui n'admettent pas les mêmes objections, qui puissent servir à l'étude des tourillons, et qui, par suite, perfectionnent l'emploi du niveau, en faisant connaître les erreurs qu'il donne dans les diverses situations de l'instrument. Un système convenable de collimateurs va nous permettre d'atteindre ce résultat.

Considérons d'abord l'axe vertical de l'instrument dont les variations de direction réagissent sur l'inclinaison de l'axe de la lunette.

La disposition donnée ordinairement à cet axe par les constructeurs est celle d'un cylindre terminé à ses deux extrémités par des cônes tronqués, dont les sommets, en

supposant les cônes prolongés, seraient du même côté, de telle sorte que l'axe entre facilement dans son support et est soutenu par ces deux cônes qui frottent dans toute leur surface, tandis que la partie cylindrique ne frotte pas. Lorsque l'axe est en place dans la situation verticale, les deux cônes sont donc renversés.

Quand l'instrument est lourd, on place à l'extrémité du cône tronqué inférieur une pointe qui vient appuyer sur un ressort qui équilibre en partie le poids de l'instrument. Par là, le frottement de l'axe sur les coussinets coniques dans lesquels il repose est diminué de la quantité nécessaire, tout en laissant un poids suffisant pour une bonne adhérence.

Par une bonne exécution de ces diverses pièces, les artistes arrivent à ce résultat, que l'axe d'un théodolite étant ramené à la verticale par deux nivellements faits dans deux plans rectangulaires, le niveau de l'instrument ne varie pas sensiblement en le faisant tourner autour de cet axe. Pour éviter tout ballottement, il faut porter une attention spéciale à ce que les deux cônes frottent à la fois, résultat pour lequel l'élasticité des pièces et la flexion due au poids de l'instrument, facilitent beaucoup les constructeurs. Il est de plus nécessaire que les axes des deux cônes soient exactement en ligne droite, sans quoi la direction de l'axe variera pendant la rotation.

Quelque soin que l'on mette à la réalisation de ces diverses conditions, on ne peut parvenir à l'exactitude mathématique; il y a donc lieu d'étudier les variations de direction que prend l'axe en tournant, variations qui se reproduisent identiques lors d'un retour à une même position.

Remarquons, en passant, que l'on pourrait augmenter la stabilité des axes verticaux par une petite modification de construction qui consisterait toujours à terminer l'axe infé-

rieurement par un cône tronqué, roulant dans un cône ou mieux une pyramide tronquée triangulaire, mais à laisser cylindrique la partie supérieure frottante. Cette partie supérieure entrerait dans un prisme triangulaire, et serait poussée par un ressort dans l'un des angles de ce prisme. La stabilité de l'axe serait alors très grande, et il ne pourrait intervenir pour produire des changements de direction de l'axe que les défauts de cylindricité, de conicité, et l'angle des axes du cône et du cylindre frottants.

Les changements de direction qui peuvent en résulter pour l'axe pourront alors être étudiés dans chaque situation du limbe alidade par rapport au limbe gradué, à l'aide d'un collimateur pointant sur un bain de mercure et placé dans l'axe vertical ou à côté de cet axe et parallèlement à lui. La situation du collimateur dans l'axe même est préférable, d'abord parce que le bain de mercure ne devra pas être aussi grand que si ce collimateur était excentrique, et de plus parce que les lectures pourront avoir lieu dans toutes les situations de l'instrument, sans que l'on soit jamais gêné par ses pieds-supports.

Pour placer le collimateur dans l'axe vertical lui-même, il faut supprimer la pointe placée à la partie inférieure de cet axe et qui, portant sur un ressort, annulle une partie du poids de l'instrument. Mais cet allégement peut également avoir lieu en plaçant vers le milieu de l'axe un deuxième cône renversé comme celui de l'extrémité inférieure. Ce second cône entrera dans une pyramide tronquée triangulaire, qui ne sera nullement fixe et que des ressorts ou des contrepoids pousseront de bas en haut, sans exercer d'action latérale appréciable. L'axe pourra alors être creux, ses extrémités seront dégagées, l'inférieure pourra recevoir une lentille et la supérieure des fils croisés et un oculaire.

Par des mouvements de rappel, on pourra faire varier la

position de ces fils croisés de manière à rendre l'axe optique du collimateur (qui est déterminé par la croisée de ces fils et le centre optique de l'objectif) parallèle à l'axe de rotation.

Au-dessous de ce collimateur sera disposé un bain de mercure (*a*). L'oculaire de ce collimateur est formé d'un microscope composé. Entre ce microscope et les fils est placée une lame de verre plane, transparente et à faces sensiblement parallèles. A l'aide de cette lame, on réfléchit vers les fils la lumière d'une lampe assez voisine de la lame pour que les rayons réfléchis tombent sur toute la surface de l'objectif (condition indispensable pour que tout l'objectif soit employé, sans quoi on pourrait avoir des erreurs). On voit alors dans le microscope composé, et à travers la lame transparente, les fils du collimateur et leur image réfléchie par le bain de mercure. La croisée de ces fils doit coïncider avec son image lorsque l'axe optique est vertical. Outre

(*a*) Il faut employer des bains rectangulaires de 30 à 40 centimètre de côté. On a toujours alors de belles images, comme me l'a prouvé l'expérience, même quand de petits bains circulaires sont très agités par les oscillations du sol. On peut poser le bain directement sur le sol ; mais il faut l'abriter contre les courants d'air.

Dans les lieux où, par suite des trépidations du sol dues aux voitures, comme à Paris, par exemple, où les pointés sur le bain de mercure ne peuvent avoir lieu à toutes les heures du jour, on pourrait, après avoir pointé sur le bain de mercure à un instant de la nuit où il y aurait tranquillité, disposer un miroir sur des vis de calage au-dessus de ce bain et amener ce miroir à l'horizontalité parfaite à l'aide du collimateur vertical auquel on n'aurait pas touché après son pointé sur le bain de mercure. On se servirait de ce miroir jusqu'à ce que l'on trouvât un nouvel instant de tranquilité, et comme on n'y toucherait pas dans cet intervalle, il aurait nécessairement une stabilité plus grande que l'axe de l'instrument, dont il pourrait servir à mesurer les variations de verticalité.

les fils fixes dont nous venons de parler, il convient de plus que le collimateur soit muni de deux micromètres rectangulaires, dont l'un ait son mouvement parallèle à l'axe horizontal de la lunette, axe dont les supports sont fixés sur le cercle alidade.

Le micromètre dont le mouvement est parallèle à l'axe de rotation de la lunette de l'alt-azimut, fera connaître l'inclinaisonaison de l'axe vertical dans ce sens qui est celui où cette inclison réagit sur celle de l'axe horizontal de l'instrument. Le second micromètre fera connaître l'inclinaison dans le sens perpendiculaire, c'est-à-dire dans le sens où on mesure les hauteurs des astres. Lorsqu'on ne s'occupe pas de la mesure des hauteurs, on peut donc se passer de ce second micromètre. Les valeurs des parties de ces micromètres auront d'ailleurs été déterminées sur le ciel, comme pour tous les collimateurs.

Pour régler les fils croisés du collimateur, de telle sorte que l'axe optique de ce collimateur soit parallèle à l'axe de l'instrument, il faut leur donner par tâtonnement une position telle, que l'axe soit vertical et que l'image réfléchie des fils tombe sur l'image directe. La vérification de la verticalité de l'axe a lieu comme avec le niveau, en ce que la rotation de 180° ne doit pas modifier cette coïncidence de l'image directe et de l'image réfléchie. Cette vérification doit se faire dans deux plans rectangulaires. Après cet ajustement, lorsqu'il n'y a pas coïncidence, la distance des deux images, mesurée avec le micromètre, fait connaître l'inclinaison dans le sens du mouvement de ce micromètre.

Nous avons déjà fait voir que pour la détermination de la collimation, un grand alt-azimut devait être muni de deux collimateurs opposés, A et B, pouvant être dirigés l'un sur l'autre. Cette détermination de la collimation deviendra très rigoureuse si, dans l'axe horizontal de la lunette de

l'alt-azimut, se trouve un collimateur C comme celui de l'axe vertical, avec cette différence que, comme il ne s'agit pas ici d'observer par réflexion, un oculaire ordinaire est suffisant. Perpendiculairement au méridien et horizontalement, sera disposée une lunette collimateur C pouvant être pointée sur celle de l'axe de l'instrument, et réciproquement. On peut alors pointer la lunette de l'instrument sur le collimateur nord A, le collimateur de l'axe étant en même temps pointé snr le collimateur C perpendiculaire au méridien. Retournant alors la lunette pour pointer sur le collisud B, en veillant à ce que la lunette de l'axe reste pointée, on peut déterminer exactement la collimation de l'instrument.

La collimation étant ainsi déterminée, si on pointe la lunette de l'alt-azimut sur un bain de mercure en lui appliquant un oculaire tel que celui que j'ai décrit pour le collimateur dans l'axe vertical, l'image réfléchie des fils devra se former sur les fils eux-mêmes si l'axe optique de la lunette est vertical. Dans le cas contraire, la distance des deux images fera connaître l'angle de cet axe optique et de la verticale. Cet angle est égal à la somme de la collimation plus l'inclinaison de l'axe de rotation horizontal. La collimation étant connue, on connaît donc l'inclinaison. Dirigeant alors le collimateur C sur le collimateur de l'axe horizontal de la lunette, on peut amener ce collimateur C à une parfaite horizontalité ou connaître son erreur d'horizontalité.

Si pendant les expériences précédentes on a eu soin que le collimateur de l'axe vertical fût exactement pointé sur le bain de mercure, on peut faire tourner l'instrument de 90° autour de cet axe. Puis alors agissant sur le calage de l'instrument de manière à ramener cet axe à la verticalité, s'il s'en est écarté, on peut rendre les collimateurs A et B horizontaux comme le collimateur C.

On peut encore rendre horizontaux les collimateurs A et B de la manière suivante : ces deux collimateurs étant pointés l'un sur l'autre, on dirige la lunette de l'instrument sur un d'eux A par exemple, le collimateur de l'axe vertical étant en même temps pointé sur le bain de mercure. On fait ensuite tourner l'instrument de 180° autour de son axe vertical, et si on a maintenu le collimateur de l'axe vertical pointé sur le bain de mercure, la lunette doit être pointée sur le collimateur B, si les collimateurs B et A sont horizontaux. Dans le cas contraire la différence de pointé en hauteur fait connaître le double de l'inclinaison de ces collimateurs. Il faut toutefois dans ce cas que le collimateur de l'axe vertical ait deux micromètres rectangulaires.

Les collimateurs A, B, C étant horizontaux, si on dirige sur l'un d'eux le collimateur de l'axe horizontal, et si on fait prendre à la lunette de l'instrument les diverses positions qu'elle peut prendre autour de son axe en mesurant avec le niveau dans chacune de ces positions l'inclinaison de ce dernier, la comparaison de ces nivellements avec celui que l'on déduira du pointé sur le collimateur fera connaître la correction à appliquer au niveau pour les différentes hauteurs de la lunette. Après cette étude, le niveau pourra être employé avec exactitude à la mesure de l'inclinaison dans tous les azimuts où on ne peut pas pointer sur un collimateur. On aura un contrôle de ces opérations par la détermination de l'inclinaison par les pointés directs et par réflexion d'une circompolaire à ses azimuts extrêmes comme nous l'avons déjà indiqué précédemment.

Le collimateur nadiral de l'axe vertical permettra de même de comparer les inclinaisons de cet axe obtenues par pointé sur le bain de mercure avec celles que fournissent les niveaux dans deux plans rectangulaires; par là on fera la table des corrections à appliquer au niveau pour les

divers azimuts du zéro de l'alidade, de sorte que, dans les instants où le pointé au nadir n'est pas possible à cause des oscillations du sol, on peut se servir du niveau avec une grande exactitude.

On voit que, par les moyens qui précèdent, on obtiendra une détermination très précise des erreurs instrumentales, et on s'en servira pour corriger les observations. Cela vaut beaucoup mieux que d'éliminer les erreurs instrumentales par des renversements de l'instrument, parce que ces renversements supposent les axes parfaits, ce qui n'a pas lieu ordinairement.

Quand le bain de mercure est observable, on peut, quel que soit l'azimut et la hauteur où l'on observe, déterminer l'inclinaison de la lunette sans le niveau. Il suffit, en effet, pour cela d'amener le collimateur de l'axe de la lunette sur le collimateur C, ce qui donne dans la position actuelle de l'instrument l'inclinaison de l'axe horizontal. On détermine alors par le collimateur nadiral l'inclinaison de l'axe vertical dans le sens où elle agit sur celle de l'axe horizontal, et on déduit de ces deux déterminations l'angle des deux axes. Amenant ensuite l'instrument dans un azimut quelconque, il n'y a plus qu'à mesurer l'inclinaison de l'axe vertical par le collimateur nadiral pour en déduire celle de l'axe horizontal. A la rigueur, notre système de collimateurs permettrait d'abandonner l'emploi des niveaux, qui ne doivent être conservés qu'à cause de leur commodité.

Remarquons ici que l'alt-azimut se change en lunette méridienne et fournit des observations de même nature et de même précision que celles de ce dernier instrument, quand le collimateur de l'axe horizontal de la lunette est pointé sur le collimateur C. On a au contraire l'instrument des passages dans le premier vertical si ce même collimateur de l'axe horizontal est pointé sur l'un des collimateurs A et B.

De plus, en y ajoutant les dispositions que nous avons indiquées précédemment pour faire disparaître les équations personnelles, il peut servir de machine parallactique. C'est donc un instrument qui réunit tous les autres instruments de l'astronomie.

En général, quand deux collimateurs doivent être visés l'un sur l'autre, on peut remplacer l'un deux par un miroir, en observant avec le second collimateur, l'image réfléchie des fils sur le miroir qui remplace le premier collimateur. Cela ne change rien aux diverses vérifications de collimation ou d'inclinaison auxquelles ils sont destinés. Ainsi on peut remplacer l'un des collimateurs A et B par un miroir.

Mais de tous les collimateurs, celui qu'il est le plus avantageux de remplacer par un miroir, est celui de l'axe horizontal de la lunette de l'instrument. Ce miroir peut alors être placé très près du milieu de cet axe horizontal (*a*). Il se trouve alors invariablement lié au corps même de la lunette, et peut donner la vraie inclinaison de l'axe, c'est-à-dire celle du milieu de cet axe, tandis qu'un collimateur dont l'objectif serait dans un des tourillons et le réticule dans l'autre, ne servirait qu'à faire connaître les variations de hauteur de ces tourillons, lesquelles, à cause des anomalies des flexions de l'axe qui est composé de pièces hétérogènes et de diamètre variable, peuvent être très différentes des

(*a*) Il peut être presque sensiblement à ce milieu même si l'oculaire est au centre des mouvements de l'instrument, et dans le cas où la lunette est portée par son centre, il pourrait sans intercepter le cône des rayons allant de l'objectif à l'oculaire, n'être éloigné du milieu de cet axe horizontal que du quart du diamètre de l'objectif environ. On peut même le former de deux miroirs demi-circulaires, placés l'un d'un côté de ce cône de rayons, l'autre du côté opposé, et réglés parallèlement de manière à réfléchir dans le même sens.

variations d'inclinaison de l'élément milieu de l'axe, celui autour duquel en réalité la lunette tourne. Le miroir placé comme nous venons de le dire, est observé à l'aide du collimateur C et à travers l'un des tourillons qui est percé. Les considérations que nous venons de développer prouvent qu'il faudrait bien se garder de placer le miroir collimateur de l'axe à l'une des extrémités de cet axe. On n'aurait pas alors la vraie inclinaison.

Le miroir dont nous venons de parler et qui doit être placé au centre de l'axe horizontal de la lunette ne sert pas seulement à mesurer les variations d'inclinaison de cet axe, il sert aussi à mesurer les variations d'azimut que ce même axe peut éprouver dans la rotation de la lunette. A cet effet le collimateur C doit être muni de deux micromètres, l'un vertical, l'autre horizontal. De plus, le miroir de l'axe horizontal de la lunette peut être percé, et n'être autre que le miroir percé fixé invariablement sur un prisme à angle droit tournant avec lui et avec la lunette, pour s'assurer de la constance de la collimation par le moyen que nous avons décrit plus haut en parlant de la collimation. Enfin le collimateur C, au lieu d'être invariablement fixé perpendiculairement au méridien, peut partager le mouvement azimutal de l'instrument autour de son axe vertical ; mais il ne doit pas tourner avec l'axe horizontal de la lunette dont il doit être entièrement indépendant. Dans ces conditions il est le même collimateur C que celui dont nous avons parlé en indiquant le moyen de s'assurer de la constance de collimation, et comme il est naturellement amené à la perpendicularité au méridien quand la lunette est visée sur l'un des collimateurs A ou B, et comme il est indépendant de la rotation de l'axe horizontal de cette lunette, il se trouve servir exactement aux mêmes usages que s'il était invariablement fixé dans le méridien, comme nous l'avons supposé dans le commencement de ce chapitre.

Pour tourner avec l'instrument, le collimateur C doit être solidement fixé sur le limbe, et par là il sert à reconnaître si dans la rotation de l'instrument autour de son axe vertical, la pression exercée à la partie supérieure de cet axe pour le faire tourner et la résistance due au frottement de sa partie inférieure, ne produisent pas une torsion de cet axe dans la partie comprise entre la lunette et le limbe, torsion qui aurait pour effet de changer la lecture du limbe à laquelle répond la direction de la lunette, mais qui pourra être mesurée, si elle a lieu, à l'aide de ce collimateur C.

Ainsi en résumé, le collimateur dans l'axe vertical pour viser au bain de mercure, le miroir avec prisme pour la collimation dans l'axe horizontal, le collimateur C porté par le limbe, et les collimateurs A et B dans le méridien, suffisent pour déterminer avec précision les erreurs instrumentales dans toutes les positions de la lunette. Il ne nous reste plus maintenant qu'à parler des erreurs de graduation du limbe.

Étude de la graduation du limbe.

Quelque précision que l'on mette à la graduation des instruments, cette graduation ne peut être rigoureuse, et les erreurs ne sont pas négligeables quand on veut obtenir une grande exactitude. On ne doit alors considérer les traits gravés sur l'instrument que comme des repères dont la situation est connue au moyen d'une étude spéciale.

Lorsqu'on veut étudier la graduation d'un limbe quelconque, on doit le mettre dans la situation horizontale, afin de faire disparaître les flexions. Pour l'alt-azimut, le cercle azimutal remplit nécessairement cette condition, de sorte que l'étude en est facile.

Dans les théodolites et en général dans tous les instruments azimutaux, on a l'usage d'employer des doubles cer-

cles, de sorte que la répétition existe dans le sens azimutal. C'est une condition qui facilite beaucoup l'étude des graduations.

Nous n'ignorons pas que le principe si remarquable de la répétition des angles, imaginé par Mayer, a été l'objet d'attaques nombreuses dans ces dernières années. Deux causes d'erreurs lui sont reprochées : la première consiste en ce que les vis des instruments peuvent céder pendant les divers mouvements de rotation, la seconde en ce qu'on peut se tromper sur le nombre des répétitions ou des circonférences, par faute d'inattention.

Il y a lieu de répondre à cela qu'au lieu de rejeter un principe aussi fécond pour quelques petits défauts, il vaut mieux s'occuper des moyens de faire disparaître les inconvénients reconnus, ce qui, dans le cas présent, n'offre aucune difficulté.

En effet, pourquoi se fier aveuglément à la fixité des vis de pression ? Rien n'empêche évidemment de faire supporter au cercle alidade un microscope très puissant muni d'un micromètre, à l'aide duquel on puisse pointer la division la plus rapprochée du cercle gradué, avant de faire mouvoir ensemble le système des deux cercles. Si alors l'un de ces cercles tourne plus que l'autre, le microscope l'accusera immédiatement, et l'erreur pourra être corrigée. De même le support de l'instrument peut être muni d'un second microscope que l'on pointera sur le cercle gradué lorsque le cercle alidade doit tourner seul, afin de s'assurer que ce dernier n'entraîne aucunement le premier. Avec ces précautions si simples et si faciles, l'inconvénient du défaut de solidité des vis de pression disparaît.

Quant aux erreurs sur le nombre des répétitions ou des circonférences, il est aisé de les éviter en faisant à chaque opération une lecture de l'angle obtenu, non pour s'en servir

comme résultat définitif, mais pour pouvoir vérifier le nombre des opérations.

Lorsque l'instrument est répétiteur, on peut, en prenant les précautions faciles que nous venons d'indiquer, étudier aisément la graduation. Nous avons déjà vu les moyens de placer des collimateurs exactement perpendiculaires les uns aux autres. A l'aide de ces collimateurs, les arcs de 90° peuvent être étudiés ; mais on peut étudier un arc quelconque en ajoutant aux collimateurs A, B, C de l'instrument dont nous avons antérieurement parlé, un quatrième collimateur horizontal et mobile D. Alors, pour déterminer l'erreur de l'arc de N degrés, on amènera d'abord le cercle alidade sur le zéro du cercle gradué, puis on fera tourner le système des deux cercles pour pointer la lunette de l'instrument sur le collimateur A. Arrêtant alors le cercle gradué, on amènera le zéro de l'alidade sur la N^{e} division ; puis calant l'instrument, on pointera le collimateur D sur la lunette de l'alt-azimut. Les axes optiques des collimateurs A et D feront ainsi entre eux un angle égal à celui des divisions zéro et N du limbe azimutal. On n'aura plus alors qu'à mesurer cet angle par la méthode de répétition, en le répétant un grand nombre de fois, de manière à employer plusieurs fois la circonférence entière. Si l'arc N est trop petit pour que, par suite des dimensions de leurs objectifs, les collimateurs A et D puissent faire cet angle en restant pointés sur l'instrument, on étudiera de cette manière les arcs M et N+M, M étant un angle arbitraire choisi en conséquence. Ces deux angles étant connus, leur différence N sera également connue.

Pour parvenir à employer plusieurs fois la circonférence entière en faisant les répétitions, on peut, après avoir répété l'arc N un nombre K de fois, déplacer le collimateur D et le pointer sur la lunette de l'instrument qui alors a décrit l'arc

NK. On répétera alors l'arc NK comme on répétait l'arc N. De cette manière, on peut répéter l'arc suivant les puissances d'un nombre, et par suite répéter un nombre immense de fois en quelques instants. Conséquemment les erreurs de graduation peuvent être obtenues par ce moyen avec une extrême précision. Nous remarquerons de plus que, par ce procédé, l'erreur de graduation est connue sans que la valeur des parties des microscopes qui servent à lire les fractions sur le limbe y intervienne. On ne se sert, en effet, de ces microscopes que pour la lecture de l'angle final, et alors la fraction mesurée par eux est divisée par un nombre tellement grand qu'elle n'influe pas sensiblement sur l'angle primitif.

Si l'instrument n'est pas répétiteur, on pourra également employer la méthode que je viens de décrire.

Il suffira pour cela d'ajouter un nouveau collimateur E, pouvant, comme D, être déplacé, mais qui serait situé à une distance du centre de l'instrument, plus grande que D et que A, de façon à pouvoir passer derrière ces deux collimateurs (*a*). De plus le cercle alidade devra porter une lunette F, coudée à l'aide d'un prisme, et pouvant être arrêtée sur une partie quelconque de ce cercle et dirigée sur un des collimateurs horizontaux. La lunette F sera coudée pour que son mouvement ne soit pas gêné par la lunette de l'alt-azimut. Sans cette précaution, cette dernière ne permettrait pas que F fût pointée sur des collimateurs horizontaux de même niveau qu'elle. Pour que l'axe optique de F et celui

(*a*) Nous ferons remarquer que, pendant qu'on se sert des collimateurs D et E, on ne se sert pas des collimateurs B et C, dont nous avons parlé précédemment. D et E peuvent donc n'être que ces derniers que l'on déplacera à volonté. Trois collimateurs horizontaux en tout suffisent ainsi pour toutes les vérifications de collimation, de nivellement et de graduation.

de l'alt-azimut puissent faire un angle quelconque, F tournera autour d'un axe vertical supporté par une pièce s'ajustant à volonté sur les piliers qui, fixés sur le cercle alidade, soutiennent la lunette de l'instrument.

Cela posé, on opérera de la manière suivante : ayant pointé le premier microscope du cercle alidade sur la division zéro du limbe, on pointera le collimateur A sur la lunette de l'instrument. Puis on fera tourner le cercle alidade jusqu'à ce que son microscope soit pointé sur la division N du limbe, et on pointera le collimateur D sur la lunette dans cette nouvelle position. A et D feront alors, comme précédemment, le même angle que les divisions zéro et N du limbe. Ramenant alors la lunette sur A, on pointera F sur D, puis faisant tourner le cercle alidade de manière à diriger la lunette sur D, on pointera E sur la nouvelle position prise par F. Alors, A et E feront un angle double de A et D. En amenant ensuite la lunette sur E, et pointant E sur F dans sa nouvelle position, A et E feront un angle triple de A et D, et ainsi de suite. On répètera l'angle autant qu'on le voudra; après quoi, on fera la lecture de l'angle final, et on la divisera par le nombre des répétitions. On pourra, comme précédemment, augmenter le nombre des répétitions en répétant des angles multiples, de manière à obtenir que la totalité du limbe serve plusieurs fois pour bien éliminer, par la grandeur du diviseur, l'erreur finale due à la graduation. Quand les angles à répéter seront trop petits, on y joindra un angle arbitraire comme précédemment.

Au reste, on peut abréger les opérations en déterminant de cette manière les grandes divisions seulement, et se servant ensuite des microscopes pour juger de la division de ces grandes parties en plusieurs autres.

Dans tout ce qui précède, nous n'avons pas tenu compte

de l'excentricité du limbe. Si cette excentricité était rigoureusement constante, il est clair qu'en opérant comme nous venons de le dire, on serait en droit de la négliger, puisqu'on aurait déterminé les angles formés par les lignes idéales menées de l'axe aux divers traits, de sorte que le défaut d'excentricité rentrerait dans les erreurs de graduation.

Mais si les cônes frottants de l'axe n'ont pas leurs génératrices rigoureusement droites, et si ces cônes ne sont pas rigoureusement des surfaces de révolution, circonstances qui se produisent nécessairement dans la pratique, il arrive que dans la rotation de l'instrument, l'axe s'élève et s'abaisse dans la verticale suivant les parties frottantes et l'axe idéal change à chaque instant. Par conséquent l'angle formé par les lignes idéales réunissant deux divisions à cet axe idéal varie avec la rotation. Ce n'est donc pas cet angle variable, que l'on doit se proposer de déterminer. Mais comme dans ces variations de l'axe idéal, quand l'angle que forment avec lui les divisions *o* et N par exemple augmente, l'angle formé avec ce même axe idéal par les divisions 180° et 180° + N diminue, de telle sorte que la moyenne de ces deux angles est constante; c'est donc cette moyenne qui doit être déterminée, et alors dans la pratique, quand on mesure un angle, on doit toujours lire deux microscopes opposés de sorte que la moyenne des deux lectures soit la mesure de l'angle cherché.

Ainsi dans la détermination des erreurs de graduation, on ne doit pas rechercher comme nous venons de l'indiquer l'erreur des divisions *o* et N, mais la moyenne des erreurs des arcs *o*, N et 180, 180 + N. Pour cela, il suffit de modifier très légèrement les procédés que nous venons d'indiquer.

D'abord, dans le cas d'un cercle répétiteur, on amène la division *o* du cercle alidade sur la division *o* du cercle gradué, puis faisant tourner le système des deux cercles, on

pointe la lunette de l'instrument sur le collimateur A. Laissant alors le cercle gradué calé, on décale le cercle alidade et on amène sa division 180° sur la division 180° du cercle gradué. La lunette ne se trouve plus alors exactement pointée sur le collimateur A, mais avec le micromètre on mesure la distance du fil milieu de cette lunette à l'image du fil de A, on amène le fil du micromètre au milieu de cette distance et on dirige A sur le fil de ce micromètre.

On amène ensuite le zéro de l'alidade sur la N^e^ division du limbe, puis calant l'instrument, on pointe le collimateur D sur la lunette de l'alt-azimut. On décale de nouveau le cercle alidade, on amène sa division 180 sur la division 180 + N du cercle gradué. La lunette n'est plus alors pointée sur D. On mesure comme précédemment avec son micromètre, l'écart de son fil milieu et de l'image du fil de D, puis mettant le fil de son micromètre au milieu de l'intervalle, on pointe D sur ce fil. Les collimateurs A et D font alors entre eux un angle égal à la moyenne des angles *o*, N et 180, 180 + N. On n'a plus alors qu'à répéter cet angle en prenant les mêmes précautions que pour l'obtenir d'abord. A part ces précautions, cette répétition peut se faire comme nous l'avons dit précédemment.

Dans le cas où l'instrument ne serait pas répétiteur, il faudra également faire en sorte que l'angle des collimateurs A et D soit égal à la moyenne des angles des divisions *o* et N, 180 et 180 + N. Pour cela on calera d'abord les microscopes sur les divisions *o* et 180° du limbe, et on pointera A sur la lunette de l'instrument. On décalera alors l'alidade, et on amènera sur la division N le microscope qui était sur *o*, et on pointera D sur la lunette dans sa nouvelle position. On décalera de nouveau l'alidade et on amènera le microscope qui était sur 180° sur la division 180° + N. On mesurera alors comme précédemment avec le micro-

mètre de la lunette la distance de son fil milieu à l'image du fil de D, puis mettant le fil de ce micromètre dans le milieu de l'intervalle, on pointera D sur lui, A et D feront alors l'angle cherché. La mesure de l'angle de A et D se fera ensuite en répétant cet angle, comme nous l'avons dit, sans y rien changer.

Dans ce qui précède nous avons supposé le cercle gradué fixe et l'alidade mobile. En général c'est le contraire qui a lieu, mais cela ne change rien à la manière d'opérer que nous venons de dire. Pour la stabilité et afin de ne pas toucher à l'instrument quand il est pointé, il vaut mieux que ce soit le cercle gradué qui soit mobile, et que les microscopes soient scellés dans les piliers.

Nous ferons remarquer que les collimateurs nécessaires pour déterminer les erreurs de graduation par les procédés que nous venons d'indiquer devant être pointés sur la lunette de l'instrument et réciproquement, on ne peut les remplacer par des miroirs.

On peut encore déterminer les erreurs de graduation des cercles, en faisant passer successivement tous les intervalles des divisions sous les deux mêmes microscopes opposés. La somme de tous ces intervalles étant pour chaque microscope égale à 360°, on en déduit la valeur en arc des tours des micromètres de ces microscopes, et par suite la valeur en arc de chacun des intervalles, puisqu'on a pour chacun d'eux la valeur en tours et fractions de tours. Mais cette méthode qui est celle que l'on emploie ordinairement a le défaut de donner un résultat qui n'est pas indépendant des irrégularités de circularité du limbe, tandis que la méthode des collimateurs telle que nous venons de la décrire, en est totalement indépendante.

Il importe que, pendant ces opérations, toutes les parties des limbes soient à la même température autant que possi-

ble, encore bien que le rôle des températures soit beaucoup moindre que quand l'opération dépend des valeurs des tours des micromètres des microscopes, comme cela a lieu dans les études faites jusqu'ici sur les graduations des cercles. Mais, au reste, pour un limbe horizontal, la condition de température constante dans toutes ses parties ne présente pas de difficultés à réaliser.

Des dispositions les plus avantageuses à donner aux instruments azimutaux.

Il existe un très grand nombre de dispositions très avantageuses que l'on peut donner aux instruments azimutaux, et lorsqu'on fait construire un instrument de cette nature, la question de la somme pécuniaire que l'on peut y affecter joue nécessairement un grand rôle dans le choix de la disposition. Nous n'avons donc pas la prétention de décrire les mille formes diverses que l'on peut choisir, mais nous indiquerons ici comme type deux dispositions qui nous paraissent très avantageuses. L'une est pour un instrument de grande dimension dans lequel on ne voudrait rien négliger; l'autre pour un instrument de dimension moyenne devant être construit à peu de frais et réunissant cependant toutes les conditions de précision nécessaires pour faire le catalogue des étoiles fondamentales.

1° Instrument de grande dimension.

Les conditions à réunir sont les suivantes :

1° La lunette doit pouvoir être dirigée sur tous les points du ciel; — 2° Les observations doivent avoir lieu par pointé et non par estimation de passages; — 3° Il faut que la collimation et l'inclinaison de l'axe puissent être connues dans toutes les situations de l'instrument; — 4° L'ensemble de l'instrument, la lunette exceptée, doit être maintenu dans

une température aussi égale et aussi constante que possible, afin que le limbe azimutal se maintienne à la même température dans toutes ses parties, condition indispensable pour la constance de la graduation et par suite pour la précision des observations; — 5° Le corps de la lunette doit au contraire différer le moins possible de la température de l'air, et posséder la même température dans toutes les parties, pour éviter les altérations des images par des réfractions anormales, etc.; — 6° Il faut que l'objectif soit éloigné de toute surface, ou échauffée par le soleil, ou refroidie par le rayonnement nocturne, et qui produirait dans l'air des mouvements donnant lieu à des ondulations ou à des réfractions anormales; — 7° L'observateur doit être à l'aise pour observer dans toutes les régions du ciel; il convient que de sa place, sans avoir à se déranger, il puisse s'assurer de l'état des corrections de son instrument, et avoir le moins possible à se déplacer soit pour faire les lectures du limbe, soit pour caler son instrument, afin que les observations soient rapidement faites et qu'il puisse passer d'une étoile à l'autre sans perdre beaucoup de temps; — 8° L'observateur doit être à l'abri du froid et du vent, question qui n'est pas non plus sans importance pour la qualité des observations; — 9° Enfin il faut que la torsion de l'axe vertical ne puisse modifier la situation relative de la lunette et du zéro du limbe.

Réunir ensemble dans un instrument toutes ces conditions, présente de grandes difficultés. Cependant on peut y parvenir de la manière suivante:

On établira d'abord un axe vertical d'une grande longueur afin de donner une assez grande stabilité à l'instrument. La partie supérieure de cet axe se divisera en deux bras portant les coussinets sur lesquels reposeront les tourillons de l'axe horizontal portant la lunette dont l'axe optique passera ainsi par le centre des mouvements de l'instrument. L'ocu-

laire de la lunette sera près de ce centre des mouvements, à 15 à 20 centimètres environ et du côté de l'axe opposé à l'objectif. Par là l'observateur placé sur une estrade située à la hauteur de la partie supérieure de l'axe vertical, immédiatement au-dessous du point où cet axe se divise en deux branches pour recevoir l'axe horizontal, sera au centre de l'instrument et pourra viser à tous les points du ciel sans changer de place. Le cercle azimutal de 1^m à 2^m de rayon au moins, et percé d'un grand trou au centre, sera supporté immédiatement au-dessous de l'axe horizontal par les deux bras supérieurs de l'axe vertical, de sorte que l'observateur sera au-dessous de ce limbe, et que ce dernier et la lunette supportés par les même bras de l'axe vertical et à la même hauteur à peu près, éprouveront les mêmes changements d'azimut, quelle que soit d'ailleurs la torsion de l'axe vertical. Ce limbe azimutal sera au-dessous du centre des mouvements de la lunette d'un peu plus seulement qu'une demi-épaisseur du tube de cette dernière afin qu'elle puisse prendre la position horizontale et même un peu plongeante. L'axe horizontal de la lunette portera aussi vers ses extrémités des contrepoids pour l'objectif. Il existe plusieurs manières de disposer ces contrepoids sans gêner l'observateur ou sans être gêné par le cercle azimutal; le mieux serait de placer du côté de l'objectif à 15 ou 20 centimètres de l'axe horizontal, une barre horizontale parallèle à cet axe, formant en son milieu un anneau ceignant le tube de la lunette et qui serait reliée solidement à l'axe horizontal près de ses extrémités. La longueur de cette barre dépasserait le diamètre du cercle azimutal, et à ses deux extrémités seraient fixées perpendiculairement à elle et parallèlement à la lunette deux autres tiges se prolongeant du côté opposé à l'objectif et portant les contrepoids. Il est alors évident que dans la rotation de la lunette, la barre horizontale dont nous

venons de parler ne rencontrerait ni les supports de l'axe horizontal, ni le collimateur placé dans le prolongement de cet axe et dont nous parlerons plus loin. Si on voulait même équilibrer le poids de l'instrument pour soulager les tourillons comme on le fait pour les lunettes méridiennes, rien n'empêcherait que cette barre portât des deux côtés de l'axe horizontal et au-delà de cet axe, deux roues dont les centres seraient dans le prolongement de l'axe en question, et sur lesquelles agiraient les contrepoids. Si l'on tenait à ce que l'axe optique de la lunette pût répondre aux diverses graduations du limbe,cela pourrait avoir lieu dans la disposition que nous venons de décrire sans grande difficulté,mais si les graduations sont étudiées dans la position même où le limbe sert, cela devient inutile. La lunette auxiliaire F dont nous avons parlé au chapitre des erreurs de graduation s'adapterait sur une pièce reposant au-dessus des coussinets de la lunette de l'instrument.

Le plancher sur lequel se tient l'observateur doit être comme d'usage indépendant du pilier dans lequel est maintenu l'axe vertical de l'instrument, afin que les vibrations dues au mouvement de l'astronome ne se communiquent pas à ce pilier. Ce dernier doit être percé d'une voûte dans la direction du nord au sud et sous cette voûte se trouve l'appareil que nous avons décrit en parlant des équations personnelles, pour donner le mouvement parallactique à l'instrument, afin de pouvoir substituer des opérations de pointé aux estimations de passage; deux piliers opposés portent les appareils que nous avons décrits pour l'enregistrement dans ce but de la situation de l'instrument au moment de l'observation.

Il me serait impossible de décrire ici sans figure les moyens que l'on pourrait employer pour que l'observateur puisse de sa place commander ces appareils, et caler l'appa-

reil pour le mouvement parallactique, mais cela ne présente aucune difficulté sérieuse.

Pour déterminer les corrections de l'instrument, deux collimateurs A et B seront placés au nord et au sud, et comme l'oculaire de la lunette n'est pas exactement au centre des mouvements de l'instrument, on pourra viser ces deux collimateurs l'un sur l'autre en plaçant la lunette verticalement, l'axe dirigé de l'est à l'ouest et en ouvrant le tube de cette lunette. Un collimateur C sera porté par le cercle gradué dans le prolongement de l'axe horizontal qui sera creux, et un miroir collimateur sera porté vers le milieu de cet axe. Ce miroir sera percé, et il lui sera adjoint le système de prisme, de miroir et d'anneau réflecteur sphérique à l'objectif que nous avons décrit en parlant de la collimation, pour s'assurer de la constance de cette collimation pendant la rotation de la lunette. Avec ce système de collimateurs, on aura tout ce qu'il faut pour connaître la collimation dans toutes les situations de l'instrument, et pour reconnaître si l'axe horizontal de la lunette répond toujours à la même graduation du limbe pendant sa rotation.

Mais avec les dispositions que nous avons décrites ci-dessus, la lunette ne peut pas être pointée sur le bain de mercure, de sorte que pour obtenir optiquement l'inclinaison de l'axe, il faut opérer de la manière suivante :

D'abord l'axe vertical de l'instrument doit être creux et contenir un collimateur pour viser sur un bain de mercure avec deux micromètres, l'un parallèle, l'autre perpendiculaire à l'axe horizontal. Le bain de mercure est placé soit au-dessus de l'appareil destiné à donner le mouvement parallactique et alors il est suspendu à la voûte creusée dans le pilier, soit au-dessous de ce même appareil et de la totalité de l'axe, auquel cas l'axe horizontal de cet appareil doit

être coupé en son milieu, ainsi que la tige parallèle à la lunette, et cet axe et cette tige sont reliés par un cercle évidé au centre.

A et B étant pointés l'un sur l'autre, on a alors leur inclinaison en visant successivement sur eux soit avec la lunette de l'alt-azimut, soit avec le collimateur C dont l'objectif déborde le miroir collimateur de l'axe horizontal, pourvu qu'on maintienne dans les deux cas le collimateur de l'axe vertical pointé sur le bain de mercure. L'inclinaison de A et B étant connue, on a alors celle de C qui est perpendiculaire au miroir de l'axe horizontal, et on en déduit l'angle de C et du collimateur de l'axe vertical. La lecture de ce dernier, et la détermination à l'aide du micromètre de C de l'angle du miroir collimateur de l'axe horizontal avec l'axe optique optique de C permet alors d'avoir l'inclinaison de cet axe dans toutes les positions de l'instrument.

Pour maintenir l'instrument dans une température aussi constante que possible, il doit être renfermé dans une petite coupole tournante, munie d'une fente comme à l'ordinaire. L'instrument étant de grande dimension, la lunette est très longue, et elle sort par la fente de la coupole laquelle coupole doit être aussi petite que possible pour que l'objectif se trouve éloigné de sa surface. Mais pour empêcher les courants d'air d'entrer à l'intérieur de la coupole par la fente, un système de trappes doit glisser sur cette fente et la tenir toujours fermée sauf dans l'étendue d'un mètre carré environ pour le passage de la lunette. Sur les bords de cette ouverture est attachée la base d'un cône en cuir dont le sommet est lié autour de l'oculaire, de telle sorte que la coupole est entièrement fermée, la lunette seule sortant totalement en dehors. Rien alors de plus facile que de maintenir constante la température intérieure, sans avoir à craindre aucun courant d'air ou aucune détérioration des

images. L'observateur se trouve par là à l'abri du froid et du vent. La constance de la température intérieure serait parfaite si on recourait dans ce but aux régulateurs électriques de la température de M. Du Moncel. La lunette au contraire plongée en entier dans l'air extérieur en partage à peu près la température. Quand on ne se sert pas de l'instrument on lui donne une direction un peu plongeante, on recouvre l'objectif, on ferme entièrement la trappe de la coupole et alors la lunette peut recevoir la pluie sans inconvénient. La grande lunette de M. Porro est ainsi exposée à l'air et cette disposition a l'avantage de permettre d'éviter les frais de la construction d'une coupole gigantesque. Il faut toutefois reconnaître que dans le cas de grand vent, il peut en résulter une oscillation de la lunette, mais on la prévient par une grande solidité, et même avec des coupoles, on est forcé de ne pas observer pendant les tempêtes.

Il est très important que les parois de la lunette aient sensiblement la même température dans toutes leurs parties. Tout récemment encore un astronome célèbre, M. Faye appelait l'attention sur se point. « Mon troisième et dernier conseil, dit-il (*a*), est basé sur un fait peu connu, dont les astronomes n'ont guère tenu compte jusqu'à ce jour malgré sa réalité et son importance. Je veux parler des réfractions anormales qu'en certains cas très fréquents l'air contenu dans les lunettes fait immanquablement subir aux rayons lumineux. Si la lunette destinée à l'observation de l'éclipse reste exposée en plein air aux rayons du soleil longtemps avant le moment de la plus grande phase, on peut être certain que l'air échauffé s'y disposera en couches de densités variables parallèlement aux parois du tuyau,

(*a*) Comptes-rendus de l'Académie des Sciences, tome 45, séance du 14 décembre 1857, dans une note sur les éclipses centrales de soleil de 1857.

c'est-à-dire dans la direction même des rayons qui vont faire image au foyer. Alors ces rayons traversant ces couches inégalement chaudes sous des incidentes rasantes, y éprouveront des réfractions progressives que j'ai étudiées et que j'ai trouvées très sensibles. Ce sont ces réfractions qui, dans les télescopes d'Herschel (là leur influence est encore plus à redouter que dans les lunettes) et dans l'équatorial de Greenwich, ont produit parfois la singulière déformation du disque de Saturne en un carré arrondi sur les angles; ce sont elles qui prêtaient aux étoiles vues à l'aide de la grande lunette de Cauchoix, à l'observatoire de Cambridge, de magnifiques appendices rayonnants d'une symétrie parfaite. Il n'est peut-être pas d'observation astronomique où cette influence ne se fasse sentir à quelque degré. Elle explique par exemple, comment les mesures exécutées dans le cours d'une même soirée sur les étoiles doubles, avec un plein succès apparent, discordent néanmoins avec les mesures prises dans la soirée suivante, malgré l'identité des circonstances extérieures. Elle agit sur les mesures des disques planétaires, sur celles des coordonnés célestes prises aux instruments méridiens, sur les apparences présentées par Vénus ou Mercure sur le soleil, et surtout sur les qualités optiques des grandes lunettes. S'il était possible d'en garantir entièrement les grands télescopes de M. Lassel et de lord Ross, je ne doute pas que ces merveilleux instruments ne se montrassent supérieurs à ce qu'ils ont été jusqu'ici. »

Ce qui précède suffit pour faire voir la nécessité de régulariser la température du tube de la lunette, question dont, comme le dit bien M. Faye, les astronomes ne se sont pas assez préoccupés jusqu'ici. Le moyen que nous proposons, consisterait à entourer le tube de la lunette de deux manchons en cuivre mince séparés l'un de l'autre et de la lunette de un à deux centimètres. Un courant d'air pris à l'exté-

rieur entrerait dans le premier manchon près de l'oculaire et se porterait jusqu'à l'objectif en tournant plusieurs fois en spirale par l'effet de cloisons convenablement disposées autour du tube de la lunette. Parvenu à l'extrémité du tube du côté de l'objectif, ce courant reviendrait vers l'oculaire par le manchon extérieur également en tournant en spirale autour du premier manchon. Un tube flexible en fil métallique recouvert de caoutchouc amènerait l'air extérieur au premier manchon près de l'oculaire, un second tube semblable aboutissant au second manchon également près de l'oculaire emporterait l'air qui aurait circulé autour de la lunette. Un aspirateur agissant sur ce second tube, produirait le courant, et les bouches d'aspiration et de sortie étant très loin de l'objectif ne produiraient dans l'air extérieur aucun mouvement pouvant nuire à la précision des observations. Dans le cas où ce courant d'air produirait de petites vibrations, l'observateur l'arrêterait au moment de son pointé, et après avoir fait son observation, il remettrait le courant en mouvement. Cette disposition que favorise le placement de l'oculaire près du centre des mouvements, maintiendra certainement et dans tous les cas, le tube de la lunette à une température égale dans toutes ses parties et voisine de celle de l'air. Le courant d'air pourrait être produit soit par un aspirateur mis en mouvement par un moteur, soit par un foyer d'appel. Le tube de la lunette avec ses deux manchons et son courant d'air serait prolongé avec avantage un peu au-delà de l'objectif, afin soit d'éviter pour ce dernier les rayons du soleil pendant le jour, soit de diminuer le rayonnement de cet objectif vers le ciel pendant la nuit.

Tous les mouvements soit de la coupole soit de l'instrument pourront être commandés de sa place par l'observateur. C'est là une condition mécanique trop facile à remplir pour nous arrêter à la décrire ici.

Les microscopes du cercle seront dirigés vers le centre de l'instrument et auront une longueur suffisante pour que l'observateur puisse faire les lectures placé sur son estrade près de l'oculaire. Pour la même raison, le microscope composé servant d'oculaire au collimateur C sera long et retourné à l'aide de deux prismes de telle sorte que son oculaire soit près de celui de la lunette. Enfin l'oculaire de l'axe vertical est naturellement près de l'observateur, qui fera ainsi toute son observation en restant au centre de l'instrument. Le cercle de hauteur pour le calage sera petit et placé près de l'oculaire ; le calage en hauteur se fera à l'aide d'un niveau.

Toutes les conditions que nous avons posées pour un grand instrument au commencement de ce chapitre, sont donc remplies dans la description qui précède.

Les lectures que l'observateur aura à faire après chaque pointé sont : les microscopes du limbe azimutal,—les microscopes pour l'intervalle des traits depuis le pointé jusqu'à l'arrêt de l'instrument, — le collimateur vertical, — le collimateur C de l'axe horizontal 1° pour les fils réfléchis sur le miroir de l'axe, 2° pour les fils réfléchis sur le miroir de l'objectif, — la réflexion des fils de la lunette sur eux-mêmes par l'anneau réflecteur de l'objectif, — l'heure du pointé sur le chronographe.

On aura ainsi une observation d'une extrême précision.

2° *Instrument de petite dimension.*

On peut faire un instrument très précis et peu coûteux en employant, comme me l'a conseillé M. Faye, une disposition analogue à celle que M. Steinheil a prise pour une lunette méridienne, et qui consiste en une lunette horizontale tournant autour de son axe optique et portant en dehors de son objectif un prisme à réflexion totale par lequel les rayons lumineux déviés à angle droit lui sont renvoyés.

La disposition analogue que nous proposons pour un alt-azimut serait donc la suivante :

Un axe vertical très long pour donner beaucoup de stabilité à l'instrument, porterait à sa partie supérieure un cercle azimutal gradué. Une alidade fixée sur le cercle soutiendrait à ses deux extrémités deux supports très courts terminés par deux coussinets recevant la lunette avec son prisme, l'objectif et l'oculaire débordant des deux côtés opposés du cercle gradué, et un niveau reposerait sur les deux tourillons creux de l'axe renfermant la lunette. Cette dernière se trouverait reposer presque immédiatement sur le cercle gradué, afin que la torsion de l'axe vertical n'amène pas de déplacement relatif de cette lunette et de ce limbe.

L'oculaire étant à la hauteur de l'œil, l'astronome observerait en tournant autour du pilier. Les microscopes seraient placés verticalement au-dessous du limbe et leurs oculaires seraient munis de prismes pour renvoyer les rayons à angle droit. Tout l'instrument, le pilier compris, serait renfermé dans une espèce de boîte dont l'oculaire et l'objectif de la lunette et les oculaires des microscopes seuls sortiraient. La partie supérieure de cette boîte suivrait la lunette dans sa rotation, mais elle ne réagirait pas sur cette lunette parce que les trous pour la sortie de l'oculaire et de l'objectif seraient assez grands pour permettre de petits mouvements de la lunette sans changer la position de la boîte. Ces trous pourraient être fermés par une étoffe liée à des anneaux tournant autour de l'objectif et de l'oculaire. Par là le limbe azimutal pourrait être maintenu à une température constante dans toutes ses parties.

Sous le limbe azimutal, l'axe vertical porterait une roue dentée sur laquelle engrènerait une autre roue dentée de même diamètre dont l'axe porterait l'appareil que nous avons décrit pour faire suivre en azimut à l'instrument le

mouvement d'une étoile. Tout le système que nous avons décrit en parlant des équations personnelles pour permettre d'observer par pointé au lieu d'estimer les passages serait adapté sans difficulté à l'instrument.

Deux collimateurs A et B pouvant être visés l'un sur l'autre seraient placés tangentiellement au cercle décrit par le milieu du prisme de l'objectif, de sorte que dans une certaine position azimutale de la lunette, ils serviraient à en déterminer la collimation, en faisant tourner la lunette sur elle-même. Ces deux collimateurs pourraient être visés l'un sur l'autre, en écartant la lunette de cette position. Une rigole remplie de mercure ou un bain de mercure portatif servirait ensuite à déterminer par la réflexion des fils sur eux-mêmes l'inclinaison de l'axe optique de la lunette, dans toutes les directions azimutales. Pour ces diverses opérations, il faudrait que le réticule de la lunette se composât, outre les deux fils à angle droit pour le pointé des astres, du fil d'un micromètre de position.

Pour achever de perfectionner l'instrument, il faudrait que le prisme n'occupât pas toute l'ouverture de la lunette de sorte que l'on pût observer la réflexion des fils sur eux-mêmes produite par un miroir fixe vertical, porté par une seconde alidade fixée sur le cercle azimutal. Par là, la détermination de la collimation deviendrait indépendante des irrégularités des tourillons, et après chaque observation, on pourrait reconnaître si la lunette en tournant n'a pas varié soit en azimut, soit en inclinaison. De plus, si le prisme était étamé sur un centimètre carré environ de sa surface tournée vers le ciel, on reconnaîtrait par la réflexion des fils sur cette surface, si la collimation reste constante pendant la rotation.

Le cercle de hauteur serait du côté de l'oculaire, et comme ce dernier sortirait de la boîte, le calage se ferait par un niveau.

Un instrument, même de petite dimension, ainsi construit serait très commode pour l'observateur et peu dispendieux. Au point de vue de la précision, il remplirait complètement son but et suffirait pour faire le catalogue des étoiles fondamentales à l'aide d'observations azimutales, en un mot, il remplacerait avec d'immenses avantages les grands cercles méridiens qui sont plus coûteux.

De la formation d'un catalogue d'étoiles fondamentales a l'aide d'observations azimutales.

Nous allons maintenant examiner la manière dont on devra diriger dans la pratique les observations et les calculs. Nous reprendrons pour cela l'équation (6) fournie par les observations combinées de deux étoiles observées successivement à quelques minutes d'intervalle, équation que nous avons donnée au commencement de ce Mémoire avant de traiter des *instruments azimutaux et de leurs corrections*, et nous allons faire voir que les équations de condition de cette forme peuvent être très différentes et donner parfaitement toutes les inconnues si on combine les observations en conséquence.

Sur les situations des astres dans lesquelles on ne peut pas observer.

Si l'une des deux étoiles, celle de déclinaison D par exemple et que nous appellerons E, qui ont concouru à la formation de l'une des équations (6), a été observée dans le plan que l'on suppose être le méridien, auquel cas les valeurs approchées de a et de φ à substituer dans cette équation sont zéro, on a alors $\sin \varphi = o$; $\cot a = \infty$; $\operatorname{cosec} a = \infty$: $\cos \varphi = 1$; $\cos a = 1$. La valeur de N se réduit à $\operatorname{cosec} a$ ou à l'infini et celle de P à $o \times \infty$. Pour voir alors ce que devient l'équation (6), nous en diviserons

tous les termes par N qui, comme nous venons de le dire, est égal à cosec a ou à l'infini. Dès lors $\frac{MN'}{N}$ et $\frac{ON'}{N}$ sont égaux à zéro puisque N est infini, $\frac{P}{N}$ est égal à $-\sin\varphi$ cosec a et par conséquent se trouve encore de la forme $o \times \infty$, et $\frac{QN'}{N}$ se reduit à $\sin\varphi \cos a$ ou zéro.

Pour savoir ce que devient alors réellement $\frac{P}{N}$ dans le cas que nous considérons, nous remarquerons que l'équation (1) donne

$$\text{Sin } \varphi \cot a = \text{tg D} \cos l - \sin l \cos \varphi$$

Or pour $a = o$ et $\varphi = o$, cos a et cos φ sont égaux à 1 et cette équation devient

$$\sin \varphi \text{ cosec } a = \text{tg D} \cos l - \sin l$$

donc $$\frac{P}{N} = \sin l - \text{tg D} \cos l.$$

L'équation (6) divisée par N devient donc dans le cas considéré

$$(7) \qquad -M' \delta l + N' \delta A - O' \delta D' + [(\sin l - \text{tg D} \cos l) N' - P'] \delta a - Q' = o.$$

Si le méridien a été exactement déterminé par les azimuts extrêmes des circompolaires, δa est nul et l'équation (7) ne renferme que les trois inconnues δl, δA et $\delta D'$.

Mais dans la pratique, on ne peut observer l'étoile E au méridien exactement qu'en faisant cette observation par une estimation de passage et avec un instrument parfaitement rectifié. En employant le système de pointé que nous avons proposé de substituer aux estimations des passages, on peut faire l'observation excessivement près du méridien, mais il n'est pas possible de répondre que le pointé ait lieu dans le méridien même. De plus, les erreurs de collimation et

d'inclinaison d'axe fournissent une petite correction à appliquer à la lecture du limbe pour avoir l'azimut vrai de l'observation. On ne pourra donc pas employer l'équation (7) dans laquelle ∂a serait nul, mais on connaîtra la différence de l'azimut dans lequel on a observé et du méridien, quand ce dernier est connu, et si cette différence n'est que de quelques secondes, on en mettra la valeur connue à la place de ∂a dans l'équation (7), qui ne renfermera que les trois inconnues ∂l, ∂ A et ∂ D', comme si on avait observé rigoureusement dans le méridien.

Ainsi, quoique certains coefficients de l'équation (6) deviennent infinis ou paraissent indéterminés quand l'une ou l'autre des deux étoiles passe au méridien, on voit que les observations peuvent également avoir lieu dans ce cas, et même qu'il en résulte une simplification de l'équation et la disparition d'une des inconnues.

Il n'y a donc aucun motif de rejeter les observations près du méridien, comme la forme de l'équation (6) semblait le faire craindre au premier abord. Il n'existe d'ailleurs aucun azimut autre que le méridien où les coefficients de cette équation deviennent infinis ou prennent des formes indéterminées, et par conséquent à ce point de vue, l'équation (6) admet des observations dans tous les verticaux.

Nous avons déjà dit que l'inclinaison i de l'axe de la lunette introduit sur l'azimut une correction ε' dont l'expression est

$$\varepsilon' = i \operatorname{tang} h, \tag{8}$$

et la collimation c jointe à l'aberration diurne donne lieu à une autre correction ε fournie par la formule

$$\varepsilon = (c + 0'',51 \cos l \cos a) \sec h. \tag{9}$$ (a)

(a) Nous rappellerons que dans ces formules a est compté de 0° à 360° en partant du point nord par l'ouest, et h de 0° à 90°; i est positif si le tourillon le plus élevé est celui de la droite de

En approchant du zénith, tang h et sec h augmentent très rapidement, les formules cessent de donner une approximation suffisante et une petite erreur soit sur i ou c, soit sur h, donne une erreur notable sur les corrections. Les lectures azimutales ne peuvent donc être corrigées des erreurs instrumentales avec une approximation convenable près du zénith, et cette approximation ne serait certainement pas suffisante plus près de ce point que 10°.

Résulte-t-il de là que les observations voisines du zénith ne puissent être employées? Non, nous allons faire voir qu'elles donneront toute la précision désirable, pourvu qu'elles ne soient pas dans les environs du premier vertical.

Il existe, en effet, deux moyens de corriger une observation azimutale des erreurs de l'instrument, puisque ces observations consistent à noter d'une part l'heure d'un pointé azimutal, de l'autre la lecture azimutale répondant à ce même pointé. Or, on peut considérer ou que les erreurs instrumentales ont altéré la lecture azimutale répondant à l'instant du pointé, ce qui donne lieu aux corrections dans la forme où nous les avons déjà présentées, ou bien, on peut admettre que ces mêmes erreurs ont altéré l'heure du pointé répondant à la lecture azimutale réellement faite.

Cette seconde méthode est précisément celle qu'on suit dans la correction des passages observés à la lunette méridienne. Nous allons en faire l'application aux observations azimutales.

Considérons d'abord l'inclinaison de l'axe. Appelons S la position que l'astre devrait occuper sur son parallèle pour se trouver dans l'azimut A lu sur l'instrument, et S_1 la position qu'il occupait réellement au moment de l'obser-

l'observateur, et c est positif quand la collimation porte l'axe optique vers la gauche de l'observateur.

vation et qui se trouve à l'intersection de son parallèle par l'arc de grand cercle décrit par la lunette et incliné de l'angle i; soit h la hauteur apparente de l'astre observé, mesurée sur le cercle de calage et par conséquent sur l'arc de grand cercle incliné dont nous venons de parler. Par le point S_1, menons un arc de grand cercle perpendiculaire au vertical passant par l'azimut a et renfermant le point S, et appelons S_2 le point d'intersection de ces deux grands cercles. Enfin nommons P le pôle, Z le zénith et B le point de rencontre du vertical d'azimut a avec l'horizon.

On a dans le triangle S_1S_2B,

$S_1S_2 = i \sin h$, en mettant l'arc i pour son sinus.

Mais on a dans le triangle PSS_1

$$SS_1 = \mu^1 \cos D.$$

μ_1 désignant l'erreur sur l'angle horaire φ.

Enfin le triangle PSZ donne

$$\frac{\sin PS}{\sin Z} = \frac{\sin PZ}{\sin PSZ}$$

Or PSZ égale sensiblement $90° - S_1SS_2$, car on a PSZ $+ PSS_1 + S_1SS_2 = 180$, et PSS_1 est sensiblement égal à $90°$, puisque le triangle SPS_1 est isocèle et que l'arc SS_1 est très petit. Donc $\sin PSZ = \cos S_1SS_2$

$$\text{d'où } \cos S_1SS_2 = \frac{\cos l \sin a}{\cos D}$$

$$\text{et par suite } \sin S_1SS_2 = \frac{\sqrt{\cos^2 D - \cos^2 l \sin^2 a}}{\cos D}$$

Or dans le triangle SS_1S_2, rectangle en S_2, on a, en remplaçant les sinus des côtés par les arcs,

$$S_1S_2 = SS_1 \sin S_1SS_2$$

en mettant dans cette dernière équation pour S_1S_2, SS_1 et $\sin S_1SS_2$ leurs valeurs ci-dessus, il vient :

$$\mu_1 = \frac{i \sin h}{\sqrt{\cos^2 D - \cos^2 l \sin^2 a}}$$

Dans cette formule μ_1 est de même signe que i ou de signe contraire, à cause du double signe du radical, et pour qu'il représente la correction à appliquer à l'angle horaire, i doit être regardé comme positif quand la lunette étant pointée au sud, le tourillon ouest est le plus élevé et le radical positif.

On trouvera de même la correction μ relative à la collimation, en remarquant seulement que dans ce cas, l'arc $S_1 S_2$ au lieu d'être égal à $i \sin h$, est constant et égal à c, ou mieux encore à c diminué de l'aberration diurne dans l'azimut considéré ou $c - 0'',31 \cos l \cos a$, c étant positif à l'est et le radical positif, et a étant compté de 0° à ± 90°.

On a donc

$$\mu = \frac{c - 0'',31 \cos l \cos a}{\sqrt{\cos^2 D - \cos^2 l \sin^2 a}}$$

La correction totale sur l'angle horaire relative aux erreurs instrumentales et à l'aberration diurne sera donc $\mu_1 + \mu$, et sera donnée par la formule suivante dans laquelle a sera compté de 0° à ± 90°, et par suite h de 0° à 180°, ce qui ne change rien à l'expression ci-dessus de μ_1.

$$(10)\ \mu_1 + \mu = \frac{i \sin h + c - 0'',31 \cos l \cos a}{\sqrt{\cos^2 D - \cos^2 l \sin^2 a}}$$

Cette formule est précisément dans le cas du méridien, celle que les astronomes emploient pour les observations à la lunette méridienne. On a en effet dans le cas du méridien : $\cos a = 1$, $\sin a = o$ et $h = l \pm (90° - D)$,

$$\text{d'où} \qquad \sin h = h \cos (l \mp D)$$

$$\text{d'où } \mu_1 + \mu = \frac{i \cos (l \mp D)}{\cos D} + \frac{c - 0'',31 \cos l}{\cos D}$$

C'est, comme on le voit, la formule de la lunette méridienne dans laquelle l'azimut est nul.

Pour corriger les observations azimutales des erreurs instrumentales, on devra donc employer les formules (8) et (9)

ou la formule (10) suivant que c'est sur la lecture azimutale ou sur l'angle horaire que la correction à appliquer est la plus petite.

Ainsi la formule (10) ne pourra pas être employée aux azimuts extrêmes des circompolaires, car dans cette position de l'astre on a $\sin a = \frac{\cos D}{\cos l}$, ce qui rend la valeur $\mu_1 + \mu$ infinie. Dans ce cas, on emploie donc les formules (8) et (9) destinées à corriger la lecture azimutale. Pour les circompolaires, la formule (10) est applicable au reste partout ailleurs qu'aux environs de l'azimut extrême.

Pour toutes les étoiles qui passent au sud du zénith, cos D est plus grand que cos l et la formule (10) est applicable dans tous les azimuts. Cependant si l'étoile passe très près du zénith, cos D surpasse très peu cos l, et quand $a = 90°$ auquel cas $\sin a = 1$, la formule cesse d'être exacte.

Ainsi donc, en employant la formule (10) pour corriger les observations des erreurs instrumentales, on peut observer jusqu'au zénith, pourvu que l'azimut ne soit pas voisin de 90°.

Nous ferons donc remarquer ici, que tout en rejetant les observations faites à la fois près du premier vertical et du zénith, à cause des altérations que leur font subir les erreurs instrumentales, on pourrait, si ces dernières erreurs n'étaient pas connues, se servir précisément de la combinaison de ces mêmes observations avec les séries faites dans d'autres azimuts et d'autres hauteurs, pour déterminer les erreurs instrumentales, par la méthode des équations de condition. Nous ne nous étendrons pas davantage sur ce sujet qui ne présente aucune difficulté d'ailleurs, parceque nous avons indiqué des moyens plus précis pour déterminer les erreurs d'inclinaison et de collimation de la lunette.

Près de l'horizon, la précision des observations azimutales

diminue à cause des réfractions azimutales. Ces réfractions sont de deux natures : les unes proviennent de l'ellipticité de la terre et sont très petites, les autres sont dues à des anomalies de température dans les couches d'air voisines du sol. Toutes ces réfractions sont négligeables dès que l'astre a atteint une hauteur de 12 à 15 degrés au-dessus de l'horizon, hauteur qui est suffisante pour que le rayon visuel s'écarte immédiatement du sol.

Ainsi, en résumé, il résulte de la discussion à laquelle nous venons de nous livrer, qu'on peut utiliser pour la correction des déclinaisons et des différences d'ascension droite des étoiles, les observations azimutales faites dans toutes les positions que chaque astre peut occuper sur le ciel, sauf les observations trop voisines de l'horizon et celles qui sont à la fois trop près du zénith et du premier vertical.

Nous allons maintenant faire voir que dans les latitudes moyennes, on peut déterminer les déclinaisons et les différences d'ascension droite de toutes les étoiles situées dans l'hémisphère que l'on occupe, à l'aide d'observations azimutales faites à des hauteurs au-dessus de l'horizon surpassant toutes 20° et même 30°, et conséquemment pour lesquelles on n'a rien à craindre de la réfraction azimutale.

Dans cette condition, une étoile équatoriale ne peut être observée que pendant un petit nombre d'heures, mais les circompolaires voisines du pôle peuvent être observées pendant toute la journée. On voit donc qu'il convient de diminuer le plus possible le nombre des inconnues dans les équations fournies par les étoiles équatoriales, et dans ce but on déterminera le méridien et la latitude à l'aide des circompolaires.

Détermination de la latitude par les observations des circompolaires.

Nous avons déjà indiqué avec détails le moyen d'obtenir

le méridien à l'aide des observations des azimuts extrêmes de ces dernières étoiles. Les observations de ces mêmes azimuts extrêmes donnent de plus $\cos l = \frac{\cos D}{\sin a}$, équation qui permet d'obtenir ∂l en fonction de ∂D avec une grande exactitude. Ainsi donc, si on observe deux circompolaires de déclinaison d et d' et de différence α d'ascension droite, à leurs deux azimuts extrêmes, on a deux équations qui donnent ∂d et $\partial d'$ en fonction de ∂l, et de plus ces mêmes observations font connaître le méridien; si ensuite on observe simultanément ces deux mêmes étoiles quand elles sont loin de leurs azimuts extrêmes dans deux conditions différentes, par exemple d'une part, dans la partie supérieure du cercle qu'elles décrivent, d'autre part, dans la partie inférieure, on a deux équations de la forme de l'équation (6), dans chacune desquelles ∂a est nul puisque le méridien est connu. Reportant ensuite dans ces deux équations les valeurs de ∂d et de $\partial d'$ en fonction de ∂l, fournies par les observations aux azimuts extrêmes, chacune des deux équations ne renferme plus que deux inconnues ∂l et $\partial \alpha$, et comme ces deux équations sont très différentes, ainsi qu'on le reconnaît à priori, on obtient sans difficulté ∂l et $\partial \alpha$ avec exactitude. Il est bon de remarquer que des étoiles à 10 où à 15 degrés du pôle sont préférables à des étoiles très voisines, parceque leur différence d'ascension droite donne lieu à une plus grande différence d'azimut suivant qu'elles occupent les mêmes positions par rapport au méridien supérieur ou inférieur, et par suite les équations fournies par les observations au-dessus ou au-dessous du pôle sont plus distinctes. ∂l et $\partial \alpha$ étant ainsi connus, on aura sans difficulté ∂d et $\partial d'$, dont on connaît déjà les valeurs en fonction de ∂l. (*a*)

(*a*) La méthode que j'indique ici pour déterminer la latitude

Lorsqu'on fait un catalogue d'étoiles, la moyenne des valeurs de ∂l ainsi obtenues par les circompolaires peut être reportée dans les équations fournies par les étoiles de faibles déclinaison, de sorte que ces dernières équations de la forme de l'équation (6) ne renfermeront en réalité que trois inconnues ∂A, ∂D et ∂D'. Trois observations suffiront donc à déterminer les déclinaisons et la différence d'ascension droite de deux étoiles de déclinaison faible ou moyenne. (*a*)

par les observations azimutales des circompolaires est indépendante des irrégularités de la pendule. C'est en cela qu'elle diffère des diverses méthodes publiées par M. Babinet. Le procédé qu'il a décrit dans les Comptes-rendus tome 44 (séance du 26 janvier 1857) repose sur l'observation de la même étoile dans deux azimuts différents, aussi dans la formule donnant la latitude, il entre un angle horaire mesuré par la pendule. Dans la suite de ce travail (même tome des comptes rendus, séance du 9 février 1857) M. Babinet donne le moyen d'obtenir la latitude par la combinaison du passage d'une étoile au premier vertical avec le passage de la même étoile à un autre azimut, mais dans sa formule entrent encore les angles horaires mesurés par la pendule. Il en est de même du procédé proposé à la fin du même article pour obtenir la latitude par les observations de la même circompolaire dans deux azimuts quelconques. Dans ces divers procédés, la déclinaison de l'étoile se trouve toutefois éliminée entre les différentes équations, comme dans le procédé que j'ai indiqué. Il n'en est pas de même dans l'article que l'auteur a communiqué l'année précédente (en 1856, 7 janvier) à l'Académie. Là au contraire, il suppose les déclinaisons connues et emploie les azimuts extrêmes de deux circompolaires. En résumé, les divers procédés proposés par M. Babinet diffèrent du nôtre en ce qu'ils nécessitent une bonne pendule, qui laisse au reste subsister des erreurs, tandis que la méthode que nous indiquons est toujours précise quelque soit la pendule employée.

(*a*) Remarquons au reste que quand on fait un catalogue dans un observatoire, travail qui entraîne un très grand nombre d'observations d'étoiles groupées deux à deux, il n'est pas nécessaire que chaque série particulière fasse connaître la latitude. Elle sera déterminée par l'ensemble de toutes les observations

Détermination de corrections des ascensions droites et des déclinaisons des étoiles fondamentales.

Les conditions les plus défavorables pour appliquer les observations azimutales à la mesure des déclinaisons et de la différence d'ascension droite de deux étoiles de l'hémisphère de l'observatoire, ont lieu évidemment dans le cas où les étoiles sont éloignées du pôle et où leur différence d'ascension droite est grande, car alors, en évitant le voisinage de l'horizon, les équations de condition sont les moins différentes possible puisque les observations ne peuvent avoir lieu que dans des positions rapprochées les unes des autres. Si donc nous faisons voir que la méthode est applicable dans ce cas, à plus forte raison peut-elle l'être dans tous les autres.

A la latitude de 45°, deux étoiles équatoriales éloignées de plus de six heures d'ascension droite ne peuvent être observées ensemble à une hauteur supérieure à 30° au-dessus de l'horizon. Nous supposerons donc une différence de 4 heures en ascension droite. Les observations ne pourront alors avoir lieu que pendant deux heures dans la condition ci-dessus. Ce serait trop peu pour avoir des observations et par suite des équations très distinctes, mais nous remarquerons qu'il n'est pas nécessaire pour déterminer les étoiles équatoriales de ne les comparer qu'entre elles. Les étoiles dont la déclinaison est inférieure à 60° peuvent toutes donner l'heure avec précision. Conséquemment nous observerons simultanément une étoile équatoriale et une étoile de 45° de déclinaison. Cette dernière ne sera à 60° du

et, par conséquent, sera connue avec une très grande exactitude. En reportant la valeur de l ainsi obtenue dans les équations fournies par chaque série d'étoiles, on déterminera pour chaque groupe les valeurs de δA, δD et $\delta D'$, qui sont les seules inconnues particulières à cette série.

zénith que pour un angle horaire de 90°. D'où il suit que si nous supposons à l'étoile équatoriale un angle horaire de 45° à l'est, auquel cas elle est à 60° du zénith, et à l'étoile de déclinaison 45°, un angle horaire de 15° à l'ouest, ce qui fait 4 heures de différence en ascension droite, les observations pourront avoir lieu pendant 5 heures, sans qu'aucune des deux étoiles soit à plus de 60° du zénith.

Si on observe à partir de 20° au-dessus de l'horizon, il est facile de voir que l'étoile équatoriale peut être observée dès que son angle horaire à l'est est de 60°, car sa distance au zénith n'est alors que 69° 18; et l'étoile de déclinaison 45° peut être observée jusqu'à ce que son angle horaire à l'ouest soit de 108° ou 7 heures 12 minutes; sa distance au zénith n'est alors que de 69° 47′. En supposant donc toujours 4 heures de différence d'ascension droite entre les deux étoiles, les observations peuvent avoir lieu pendant 7 heures 12 minutes.

Appelons donc E l'étoile de déclinaison zéro et E′ l'étoile de déclinaison 45°, et considérons les observations faites dans les cinq situations suivantes des deux étoiles :

$$\begin{aligned}
&1^{o}\ \varphi = -60^{o};\ \varphi_1 = o\\
&2^{o}\ \varphi = -45^{o};\ \varphi_1 = 15^{o}\\
&3^{o}\ \varphi = o\ ;\ \varphi_1 = 60^{o}\\
&4^{o}\ \varphi = 30^{o}\ ;\ \varphi^1 = 90^{o}\\
&5^{o}\ \varphi = 48^{o}\ ;\ \varphi_1 = 108^{o}.
\end{aligned}$$

Ces cinq observations ont lieu à une hauteur supérieure à 20° degrés au-dessus de l'horizon, et les observations (2), (3) et (4) à une hauteur supérieure à 30°.

Les cinq équations de condition seront, en désignant par C, C′, C″, C‴, C_{IV} les termes indépendants des inconnues et dont la valeur dépend uniquement du degré d'approximation des valeurs approchées qu'on a introduites dans les formules :

$$-1,1547\,\delta A + \delta D + C = o$$
$$-0,1861\,\delta A + 0,1516\,\delta D + 2,8284\,\delta D' + C' = o$$
$$-0,5774\,\delta A + 2\,\delta D' + C'' = o$$
$$+2\,\delta A + \delta D - 4\,\delta D' + C''' = o$$
$$+2,0760\,\delta A + 1,3891\,\delta D - 1,4945\,\delta D' + C_{IV} = o$$

Toutes ces équations sont, comme on le voit, très distinctes, et trois d'entre elles suffiront à déterminer les trois inconnues δA, δD et $\delta D'$. Ainsi par exemple, si on emploie seulement des observations faites à plus de 30° au-dessus de l'horizon, auquel cas on ne se servira que des 3 équations du milieu du groupe, la seconde de ces 3 équations donne

$$\delta D' = 0,2887\,\delta A - \frac{1}{2} C''$$

En substituant cette valeur dans les deux autres, ces équations deviennent, en représentant par K et K_1 les termes indépendants des inconnues :

$$0,6504\,\delta A + 0,1516\,\delta D + K = o$$
$$0,8452\,\delta A + 1,0000\,\delta D + K_1 = o$$

équations dans lesquelles le rapport des coefficients de δA et de δD diffère beaucoup, et qui détermineront conséquemment les inconnues avec exactitude.

On arriverait à des résultats meilleurs encore en employant la 1re, la 3e et la 5e des cinq équations ci-dessus, mais nous avons voulu faire voir que le problème est possible en employant des observations faites à une plus grande hauteur, même à une hauteur dépassant 20°.

Sur la grandeur des erreurs que l'on peut commettre en déterminant les coordonnées des étoiles par des observations azimutales.

Examinons maintenant quelle est la valeur des erreurs que l'on peut commettre en déterminant comme nous venons de le dire, les valeurs de δA, δD et $\delta D'$.

Ces erreurs proviennent uniquement de celles qu'on a pu commettre sur les valeurs de a fournies par les observations et introduites dans le calcul des coefficients C, C′, C″, C‴, C_{IV} (a). Nous avons donc à rechercher les erreurs possibles dans les observations, et celles qui en résultent sur les valeurs des 5 quantités que nous venons de citer.

Or les erreurs d'observation sont de deux natures, savoir 1° les erreurs de pointé. c'est-à-dire, celles par lesquelles l'observateur a pointé trop à droite ou trop à gauche de l'astre observé; 2° les erreurs sur la lecture de l'instrument correspondant au pointé en question, erreurs dans lesquelles nous comprenons celles qui proviennent des collimations et inclinaisons d'axes, et celles du chronographe enregistreur de l'instant de l'observation. En résumé, toutes ces erreurs peuvent être considérées comme se réduisant à une erreur sur la lecture du limbe azimutal, même celles du chronographe, car un changement dans le temps correspond à un changement dans l'azimut. Or cette erreur sur la lecture du limbe azimutal, somme de toutes les autres, peut être rendue aussi petite que l'on veut, en augmentant le diamètre de ce limbe et le pouvoir grossissant des microscopes, en déterminant les erreurs de collimation, d'inclinaison et de graduation avec le dernier degré de précision, en augmentant la longueur de la bande de papier du chronographe développée par seconde, etc., et on peut dire que sans dépasser en aucune façon les limites des dimensions admissibles dans l'instrument, l'erreur sur la lecture du

(a) Les coefficients de δA, δD et $\delta D'$ ne peuvent pas être erronés puisqu'ils sont calculés non avec les observations mais avec les valeurs dont on cherche les corrections, et la valeur de a pouvant être à l'aide de l'équation (1) éliminée de ces coefficients. Ce n'est que dans le calcul des termes indépendants des inconnues qu'on se sert des azimuts observés, ce n'est donc que là qu'on peut commettre des erreurs.

limbe azimutal est petite par rapport à l'erreur de pointé de l'astre transportée sur ce même limbe, et qui dans ce transport se trouve multipliée par la sécante de la hauteur.

Nous n'aurons donc à calculer que les erreurs sur C, C′, C″, C‴, C_{IV}, provenant de celles que l'observateur peut commettre en pointant, et l'effet des erreurs totales sur ces quantités n'atteindra certainement pas le double des erreurs ainsi calculées, ni même une fois et demie ces erreurs.

A priori, il semble que les erreurs de pointé de la lunette doivent réagir fortement sur les valeurs que l'on obtient pour ∂D, $\partial D'$ et ∂A, surtout lorsqu'on observe à de grandes hauteurs au-dessus de l'horizon, parceque, dans ce cas, il faut pour transporter sur le limbe azimutal l'erreur de pointé, la multiplier par la secante de la hauteur. Mais il n'en est rien, parcequ'en repassant des mesures azimutales aux corrections ∂D, $\partial D'$ et ∂A, les facteurs provenant des hauteurs de l'astre qui se sont trouvés en multiplicateurs pour altérer les mesures azimutales se réprésentent à peu près les mêmes en diviseurs, de sorte qu'en résultat final, il ne reste guère que l'erreur de pointé. Cela vient précisément de ce que dans le cas de grandes hauteurs, un petit changement de déclinaison ou d'ascension droite correspond à un grand changement d'azimut, circonstance très avantageuse et très favorable à la méthode que nous proposons, en ce qu'elle atténue considérablement la seconde classe d'erreurs, c'est-à-dire celles qui sont directement faites sur la lecture azimutale.

A cause de la grandeur de la sécante en approchant du zénith et de l'inexactitude qui en résulte sur la formule pour transporter les erreurs de pointé sur le limbe azimutal, nous ne calculerons pas les erreurs sur C, C′, C″, C‴, C_{IV}, en déterminant d'abord l'influence de l'erreur de pointé sur la lecture azimutale dans les cinq quantités en question; mais nous

calculerons de combien il faudrait modifier d'une part l'angle horaire ou en d'autres termes l'ascension droite, et d'autre part la déclinaison de l'astre pour le transporter horizontalement sous le fil de la lunette afin de faire disparaître l'erreur de pointé. Ensuite l'introduction de ces nouvelles valeurs de l'ascension droite et de la déclinaison dans les expressions de C, C′, C″, C‴, C_{IV}, au lieu de celles qui devraient y être introduites donnera, par la différence des résultats dans les deux cas, l'erreur commise sur ces cinq quantités.

Pour faire ce calcul, appelons *e* l'erreur maximum possible de pointé de la lunette sur l'astre, et nommons S la position réelle de l'astre sur le ciel, et S_1 la position à laquelle on devrait le transporter horizontalement pour qu'il se trouvât sous le fil de la lunette. L'arc SS_1 est alors égal à *e*. Joignons le point S au pôle P et au zénith Z, et par le point S_1 menons un parallèle coupant en S_2 l'arc PS. L'arc SS_2 est alors égal à la correction de déclinaison que nous appellerons β, et l'arc de petit cercle $S_1 S_2$ qui, vu sa petitesse, peut être sans erreur remplacé par l'arc de grand cercle $S_1 S_2$ aboutissant aux mêmes points, est égal à la correction d'ascension droite que nous appellerons α multipliée par le cosinus de la déclinaison ou cos D. Or dans le triangle $SS_1 S_2$ dont les côtés ne sont que de quelques dixièmes de secondes et que conséquemment on peut regarder comme rectiligne en négligeant les quantités d'un ordre supérieur au premier, on a

$$SS_2 = SS_1 \cos S_1 SS_2, \text{ et } S_1 S_2 = SS_1 \sin S_1 SS_2.$$

Or en mettant pour SS_2, SS_1 et $S_1 S_2$ leurs valeurs ci-dessus et remarquant que l'angle $S_1 SS_2$ est le complément de l'angle PSZ, angle que nous appelons E, il vient

$$\beta = e \sin E \text{ et } \alpha \cos D = e \cos E$$

formules dans lesquelles l'angle E n'est autre que l'angle à

l'étoile dans le triangle pôle, zénith, étoile et est conséquemment facile à calculer, avec la latitude, la déclinaison et l'angle horaire de l'astre approchés.

Si maintenant dans les expressions de C, C', C'', C''', C_{IV} on substitue pour D, $D + \beta$ et pour φ, $\varphi + \alpha$, pour D', $D' + \beta_1$, pour φ_1, $\varphi_1 + \alpha_1$, etc., l'introduction de ces nouvelles quantités β, α, β_1, α_1, etc., déterminera sur C, C', C'', C''', C_{IV} des variations δC, $\delta C'$, $\delta C''$, $\delta C'''$, δC_{IV}, qui ne sont autres que les erreurs possibles sur ces quantités.

Or en faisant, par la méthode qui précède, le calcul des erreurs possibles, d'après les erreurs maximum de pointé sur les deux étoiles qui concourent à la formation de chaque équation, on trouve :

$$\delta C = \pm 1,3729\ e;\ \delta C' = \pm 2,9162\ e;\ \delta C'' = \pm 2,7376\ e;$$
$$\delta C''' \pm 6,2406\ e;\ \delta C_{IV} = \pm 3,9564\ e.$$

Cela posé, reprenons les observations (1), (3) et (5) qui, comme nous l'avons déjà vu, donnent les 3 équations

$$-1,1547\ \delta A + \delta D + C = o$$
$$-0,5774\ \delta A + 2\ \delta D' + C'' = o$$
$$+2,0760\ \delta A + 1,3891\ \delta D - 1,4945\ \delta D' + C_{IV} = o$$

et examinons avec quel degré de précision ces trois équations donnent les valeurs des trois inconnues δA, δD et $\delta D'$. Il suffit pour cela de tirer des deux premières équations les valeurs de δD et $\delta D'$ en fonction de δA et de les reporter dans la troisième, qui donne alors δA en fonction de C, C'' et C_{IV}. En supposant alors sur ces trois dernières quantités les erreurs maxima que nous venons de calculer et établissant entre les signes de ces erreurs les relations voulues pour obtenir l'erreur maximum sur δA, on trouve que cette erreur est de $2,4\ e$. Remontant alors aux deux premières équations, on trouve que les erreurs correspon-

dantes sont sur ∂D, 1,4 e et sur $\partial D'$, 2,1 e. Telle est donc l'effet sur les corrections de la déclinaison et de l'ascension droite des erreurs commises dans le pointé de la lunette sur l'astre. D'après ce que nous avons dit plus haut de la petitesse relative de l'effet des autres erreurs, on voit qu'on peut admettre que l'erreur maximum sur les corrections cherchées ne dépassera pas trois fois l'erreur maximum de pointé, et pour arriver à cette erreur maximum, il faut que l'on ait commis une erreur maximum sur six pointés puisque chaque équation résulte de deux pointés, il faut encore que les signes des erreurs de ces six pointés aient présenté entre eux une certaine relation, et de plus, que les erreurs de lecture du limbe azimutal soient venus s'y ajouter dans chaque observation et non s'en retrancher, concours de circonstances tellement compliqué, et par conséquent tellement peu probable, qu'on peut le regarder presque comme impossible.

L'erreur maximum de pointé que l'on peut commettre et que nous avons appelé e, est d'autant plus petite que la lunette grossit davantage. Il a été reconnu depuis longtemps que la limite de visibilité à la vue simple est la minute (sauf le cas d'une intensité lumineuse considérable qui grossit les objets par irradiation). Il en résulte que quand on bissecte par un fil un objet débordant très peu ce fil de part et d'autre, une différence d'une minute en plus d'un côté que de l'autre correspond à une erreur d'une demi-minute sur le pointé. Une demi-minute est donc à peu près l'erreur que l'on commet sur un pointé à l'œil nu. Dans une lunette grossissant 60 fois, un objet qui à l'œil nu soustend une seconde, paraît soustendre une minute. Avec la lunette grossissant 60 fois, l'erreur de pointé est donc d'une demi-seconde environ. Avec une lunette grossissant 300 fois, cette erreur se réduit à un dixième de

seconde. L'atmosphère permet rarement de dépasser le grossissement de 300 fois, au-delà duquel il faut d'ailleurs des instruments de très grande dimension. Mais le grossissement de 300 fois est parfaitement admissible pour un alt-azimut affecté à la formation d'un catalogue d'étoiles fondamentales, et dès lors nous pourrons admettre que l'erreur de pointé e n'est que d'un dixième de seconde. On voit donc d'après ce que nous avons démontré précédemment que les erreurs sur les corrections δA, δD et $\delta D'$ ne dépassent pas trois fois l'erreur de pointé, que les déclinaisons et les différences d'ascension droite des étoiles fondamentales sont déterminables par la méthode que nous venons de détailler dans une limite d'erreur inférieure à trois dixièmes de seconde d'arc. Cette limite d'erreur est d'ailleurs un maximum qui ne pourrait être atteint que par un concours de circonstances favorables tellement difficile qu'il n'est pas à redouter. La méthode que nous proposons pour refaire le catalogue des étoiles fondamentales est donc, en ce qui concerne les ascensions droites, environ trente fois plus précise que l'emploi de la lunette méridienne, qui, vu les incertitudes des équations personnelles, laisse un doute de plusieurs dixièmes de seconde de temps, ou de 8 à 10 secondes d'arc. Pour les déclinaisons, la précision est aussi beaucoup plus grande que celle du cercle mural, sauf dans le voisinage du zénith.

Dans le calcul que nous venons de faire du degré de précision de la méthode que nous proposons, nous nous sommes servi d'observations supposées à 70° du zénith. Si on se restreignait à n'observer que jusqu'à 60° de ce point, la précision serait cinq à six fois environ moindre pour les ascensions droites, mais elle resterait encore de beaucoup supérieure à celle de la lunette méridienne. La précision des déterminations de déclinaison serait aussi beaucoup moindre

qu'en poussant les observations jusqu'à 70° du zénith. Il faut donc conclure de cette discussion qu'il convient dans les observations d'aller jusqu'à cette dernière limite, encore bien que, comme nous l'avons vu précédemment, le problème proposé soit possible en n'observant pas plus bas que 30° au-dessus de l'horizon. Toutefois le problème de limite des observations à 60° du zénith est susceptible d'un degré de précision qui ne s'écarte pas de celui que nous avons trouvé dans le cas de 70°, dès qu'on ne s'assujettit pas à n'employer que les observations d'un seul observatoire.

En effet, dans ce qui précède, nous avons supposé l'observatoire situé dans les latitudes moyennes. C'est là la condition la plus avantageuse pour déterminer les ascensions droites et les déclinaisons de toutes les étoiles d'un même hémisphère. Or dans les basses latitudes, les coefficients de ∂D et de $\partial D'$ augmentent pour les étoiles équatoriales, tandis que le coefficient de ∂A diminue; l'inverse a lieu dans les hautes latitudes. La combinaison des observations des mêmes étoiles dans deux observatoires, l'un situé vers 25 à 30 degrés de latitude, l'autre vers 60°, permettrait donc d'obtenir des séries d'équations où les coefficients varieraient beaucoup plus encore que nous ne l'avons trouvé précédemment, et conséquemment on pourrait par là augmenter la précision des résultats.

Nous venons d'examiner les équations de condition que peuvent fournir deux étoiles présentant entre elles une différence de 4 heures d'ascension droite et situées, l'une dans l'équateur, l'autre à 45° de déclinaison. Six étoiles comparées chacune à la présente et à la suivante feront de cette manière le tour du ciel.

Dans l'hémisphère nord, nous proposerons, pour faire ainsi le tour du ciel, les six étoiles suivantes comprises parmi celles que l'on calcule dans les éphémérides :

	Ascension droite.	Déclinaison boréale.
γ Pégase	0 h. 6 m.	14° 25′
La chèvre	4 58	45 50
δ Hydre	8 50	6 12
η Grande Ourse	13 41	50 1
α Ophiuchus	17 28	12 40
α Cygne	20 55	44 45

Les six différences d'ascension droite de ces étoiles doivent former 360° par leur somme. Il en résulte une équation de condition qui supprime une inconnue. Si la latitude n'était pas bien déterminée, les six différences d'ascension droite pourraient être obtenues en fonction de la correction de la latitude, et la nouvelle équation de condition ferait connaître cette correction de la latitude.

En faisant au reste trois observations de chacune des combinaisons de ces étoiles deux à deux dans les conditions que j'ai indiquées en parlant des deux étoiles fictives de 0 et de 45° de déclinaison et de 4 h. de différence d'ascension droite, nombre d'observations nécessaire dans le cas de deux étoiles seulement, on a bien plus d'équations qu'il ne faut pour déterminer les inconnues qui sont : 1° les six corrections des déclinaisons des six étoiles ; 2° les cinq différences d'ascension droite de ces étoiles ; 3° la latitude, si elle n'est déjà déterminée par les circompolaires ; en tout 12 inconnues. Or on a six combinaisons de chaque étoile avec la suivante, ce qui fait 18 équations, non comprises d'ailleurs les comparaisons que l'on pourrait faire entre les étoiles distantes de deux rangs, sans dépasser la limite de 70° du zénith. Ce grand nombre d'équations augmentera la précision des résultats. Mais on voit qu'à la rigueur deux observations pour chaque combinaison d'une étoile avec la suivante suffiraient, puisqu'on aurait ainsi 12 équations pour pour déterminer les 12 inconnues.

De la formation d'un catalogue général d'étoiles à l'aide d'observations azimutales.

Lorsqu'on a déterminé un certain nombre d'étoiles fondamentales, par exemple, les six étoiles dont nous venons de parler et qui embrassent tout le tour du ciel, on peut leur rapporter toutes les autres, et comme les déclinaisons des six étoiles de comparaison sont alors connues, on n'a que deux inconnues pour chaque série destinée à déterminer une nouvelle étoile. Deux observations seulement suffisent donc. Ce n'est au reste que de cette manière que l'on peut déterminer les étoiles visibles de l'autre hémisphère, étoiles qui ne sont observables que pendant trop peu de temps pour pouvoir faire trois séries bien distinctes.

La révision par ce procédé d'un catalogue tel que celui de Baily serait assez rapidement faite, car vu la précision du procédé, il ne serait pas utile de répéter les observations. Sous ce rapport, cette révision serait plus promptement achevée qu'avec des instruments méridiens et comporterait plus de précision.

Élimination des erreurs provenant du défaut de stabilité de la lecture azimutale répondant au point nord.

Dans ce qui précède, nous avons supposé la lecture azimutale répondant au point nord déterminée par les azimuts extrêmes des circompolaires. Mais il peut se faire que cette lecture soit variable avec le temps, et c'est même ce qui aura lieu en général, car on n'obtient jamais des instruments une stabilité absolue. Quelque petite que soit d'ailleurs, d'après la disposition de l'instrument, l'influence de la torsion de l'axe sur les situations respectives de l'axe optique de la lunette et du zéro du limbe, il se produit tou-

jours à la longue quelques variations. De plus, le sol lui-même n'est pas stable, les tassements, les dégradations provenant des pluies, et surtout les variations de la température peuvent faire éprouver des mouvements aux piliers, mouvements qui peuvent amener des variations d'azimuts. Or si dans l'intervalle de plusieurs heures qui sépare les pointés d'une circompolaire à ses deux azimuts extrêmes, il s'est produit de petites variations, la moyenne des lectures répondant à ces deux pointés pourra n'être pas la vraie lecture azimutale répondant au point nord.

On obvie en grande partie à cet inconvénient par l'emploi des mires. Si après chaque pointé d'un azimut extrême d'une circompolaire on vise à une mire placée dans de bonnes conditions, on reconnaît, par les deux pointés de la mire faits aux deux azimuts extrêmes, s'il y a eu variation. On peut alors tenir compte du changement s'il a eu lieu, et en conclure l'azimut de la mire. Un pointé sur cette mire fait à chaque observation permettra alors de connaître à l'instant de cette observation la lecture azimutale répondant au point nord, et par suite l'azimut correspondant à cette observation.

Cet emploi des mires est fondé sur ce que, si la mire est éloignée, les petits déplacements qu'elle peut subir, de même que l'instrument, ne peuvent pas modifier sensiblement l'azimut de la ligne joignant le centre de la mire au centre de l'instrument. Pour admettre cette conclusion dans ses dernières conséquences, il faudrait toutefois démontrer qu'il n'existe pas de localités où de grands changements de température peuvent pour ainsi dire imprimer au sol une rotation autour de la verticale, contrairement à ce qu'on a cru au contraire remarquer en quelques points. Il est vrai toutefois que ces déplacements se reconnaîtraient en ce que les azimuts de la mire déterminés successivement par les

observations des azimuts extrêmes des circompolaires varieraient, de sorte qu'on en pourrait tenir compte, et d'un autre côté, à moins de secousses du sol ou en d'autres termes de petits tremblements de terre, la lenteur de la propagation de la chaleur dans le sol ne permet pas d'admettre une variation sensible en quelques heures, du moins si les fondations des piliers sont profondes, et si ces piliers sont isolés de la couche superficielle.

On peut donc admettre que la mire est stable, mais à la condition toutefois qu'elle soit éloignée de l'instrument, autrement elle partagerait plus ou moins le mouvement des piliers de ce dernier.

Mais dans ce qui précède, nous avons supposé que les rayons lumineux émanés de la mire arrivent directement à l'instrument sans avoir éprouvé aucune déviation. Or c'est ce qui n'a pas lieu ordinairement, car ces rayons rasent le sol sur une grande étendue, et sont par suite exposés à des réfractions anormales qui détruisent la confiance que l'on pourrait accorder à priori à la mire, de telle sorte qu'encore bien que la mire soit stable, l'azimut dans lequel on la voit peut varier notablement avec l'heure du jour ou de la nuit, avec l'état de l'atmosphère, etc.

Avec des précautions multipliées et en enfermant les rayons lumineux dans leur trajet de la mire à l'instrument dans un canal dont les parois peu conductrices de la chaleur s'opposent à des distributions inégales de la température, on peut à peu près anéantir l'inconvénient que nous venons de signaler. Mais une semblable mire est dispendieuse à établir, et nous allons faire voir qu'on peut s'en passer en prenant pour mires les étoiles elles-mêmes.

Le procédé général à suivre dans ce but est le suivant : supposons qu'on observe, successivement et dans l'intervalle de 4 à 5 minutes pendant lequel on peut supposer, comme

nous l'avons déjà vu, le mouvement de la pendule connu, et de plus la lecture azimutale répondant au point nord constante, trois étoiles E, E′, E″. Appelons D, D′, D″ leurs déclinaisons, A la différence d'ascension droite de E et E′, A′ la différence d'ascension droite de E et E″. En combinant entre elles les observations des étoiles E et E′ d'une part, et E et E″ de l'autre, on obtiendra deux équations de la forme de l'équation (6) et qui renfermeront pour inconnues, sans aucune intervention des erreurs de la pendule, la première : ∂l, ∂A, ∂D, ∂D′ et ∂a; la seconde : ∂l, ∂A′ ∂D, ∂D″ et ∂a. En éliminant ∂a entre ces deux équations, on aura une relation entre les six inconnues ∂l, ∂A, ∂A′, ∂D, ∂D′, ∂D″. Six observations de ces trois étoiles donneront six opérations semblables qui suffiront à déterminer ces six inconnues.

Dans la pratique, on peut éprouver quelque difficulté à faire, sans approcher trop près de l'horizon, six observations très distinctes, et la ressemblance de ces équations peut diminuer le degré de précision auquel on arrive. Mais on peut faire disparaître cet inconvénient en prenant pour l'étoile E″ une circompolaire voisine du pôle qui peut être observée pendant les 24 heures sans approcher trop près de l'horizon. Si alors on combine une observation de cette étoile avec chacune des observations deux à deux des six étoiles faisant le tour du ciel et dont nous avons parlé antérieurement, on voit qu'on aura pour inconnues les corrections des coordonnées des 7 étoiles entrant dans les équations, corrections qui sont au nombre de 13, savoir les 7 corrections des déclinaisons et les 6 corrections des différences d'ascension droite, plus la correction de la latitude, en tout 14 inconnues. Or pour chacun des six groupes de deux étoiles consécutives parmi les six étoiles faisant le tour du ciel à 4 heures de différence en ascension droite, nous avons vu qu'on peut obtenir 3 équations très distinctes qui donnent, considé-

rées entre elles pour la détermination des 5 inconnues, un très grand degré de précision, les autres inconnues étant supposées déterminées. L'introduction de la circompolaire dans les 18 équations ainsi obtenues aura fait disparaître dans chaque groupe la correction δa. On aura donc 18 équations très distinctes pour 14 inconnues, ce qui est plus que suffisant. Ces 7 étoiles étant ainsi déterminées, on leur rapportera toutes les autres étoiles du ciel, par deux observations seulement de chacune d'elles combinée avec 2 de ces 7 étoiles connues, dont l'une serait la circompolaire voisine du pôle.

Le procédé que nous venons de décrire, n'a d'autre inconvénient qu'en ce qu'ayant à déterminer 14 inconnues à la fois, les éliminations seraient très longues. Mais on peut procéder de la manière suivante qui donne lieu à des calculs beaucoup plus courts.

1° On détermine d'abord la latitude par les observations combinées de trois circompolaires situées à 12 à 15° du pôle et présentant entre elles des différences de 2 à 4 h. On opère alors de la manière suivante :

Vers l'instant où une de ces trois étoiles arrive à un de ses azimuts extrêmes, on observe les deux autres que j'appellerai E et E'. La combinaison de ces deux observations donnera une équation de la forme de l'équation (6)

$$(\mathrm{MN'}-\mathrm{M'N})\,\delta l + \mathrm{NN'}\,\delta\mathrm{A} + \mathrm{ON'}\,\delta\mathrm{D} - \mathrm{O'N}\,\delta\mathrm{D'} + (\mathrm{PN'}-\mathrm{P'N})\,\delta a + \mathrm{QN'} - \mathrm{Q'N} = o.$$

La 3e étoile observée à son azimut extrême donne alors une équation indépendante de l'erreur $\delta\varphi$ sur la pendule, comme nous l'avons déjà vu, et qui est, en appelant a_2 son azimut extrême et D'' sa déclinaison, $\cos l \sin a_2 = \cos \mathrm{D''}$. De là, en substituant pour l, a_2 et D leurs valeurs approchées, plus leurs corrections, on tire

$$-\sin l \sin a_2\,\delta l + \cos l \cos a_2\,\delta a = -\sin \mathrm{D''}\,\delta\mathrm{D''},$$

car l'erreur sur a_2 est l'erreur sur la lecture azimutale répondant au point nord, pendant les observations presque simultanées des 3 étoiles, erreur que nous avons appelée ∂a. On élimine ∂a entre les deux équations, et il reste une seule équation renfermant pour inconnues ∂l, ∂A, ∂D, $\partial D'$, $\partial D''$.

En observant de nouveau les trois étoiles quand E' arrive à son azimut extrême, on aura une seconde équation semblable dans laquelle les inconnues seront ∂l, $\partial A'$ ∂D, $\partial D'$, $\partial D''$, et enfin en observant une 3e fois quand E arrive à son azimut extrême, on aura une 3e équation renfermant les inconnues ∂l, $\partial A - \partial A'$, ∂D, $\partial D'$, $\partial D''$, ou en d'autres termes, ∂l, ∂A, $\partial A'$, ∂D, $\partial D'$, $\partial D''$.

Maintenant, environ un demi-jour après chacune de ces observations, on fera une seconde série d'observations du côté opposé du méridien quand les trois étoiles arriveront à leurs azimuts extrêmes de ce côté, et on aura 3 nouvelles équations renfermant les six mêmes inconnues. Ces 3 équations différeront notablement des premières en ce que les étoiles qui auraient été dans le 1er cas observées dans la partie supérieure de leur cercle, seraient observées dans la partie inférieure. On aura ainsi six équations qui feront connaître les six inconnues ∂l, ∂A, $\partial A'$, ∂D, $\partial D'$ et $\partial D''$.

2°. La latitude étant déterminée ainsi, de même que les déclinaisons de plusieurs circompolaires, on observera les six étoiles de 4 h. de différence d'ascension droite, destinées à former le point de départ du catalogue. Les observations se feront en observant deux de ces étoiles et l'une des circompolaires de déclinaison connue. On n'aura plus alors pour chaque combinaison de deux étoiles avec cette circompolaire que quatre inconnues, savoir: les deux corrections de la déclinaison et les deux corrections de la différence d'ascension droite de ces étoiles et de la circompolaire. On obtiendra

alors facilement quatre équations distinctes pour déterminer ces inconnues, et si on détermine les six étoiles, on aura en tout douze inconnues, que l'on pourra déterminer en faisant seulement deux observations de chacune des six combinaisons deux à deux des six étoiles avec la suivante.

Si on choisit, pour faire les observations, les instants où l'une des circompolaires déterminées arrive à un de ses azimuts extrêmes, les calculs se simplifient en ce qu'on a immédiatement ∂a en fonction de la latitude et de la déclinaison de cette circompolaire, éléments déjà connus.

3° Enfin on déterminera toutes les autres étoiles d'un catalogue en observant à deux reprises chaque étoile avec une étoile équatoriale et une circompolaire déterminées. On aura alors deux équations qui feront connaître les deux corrections inconnues des coordonnées de l'étoile considérée.

Pour s'assurer que, dans les opérations pour déterminer la latitude par trois circompolaires et pour déterminer les six étoiles de faible déclinaison faisant le tour du ciel, la lecture du limbe azimutal répondant au point nord ne varie pas pendant la durée des observations, on observera d'abord la circompolaire près de son azimut extrême, puis les deux autres étoiles, puis enfin de nouveau cette circompolaire qui, si elle était d'abord à 2 ou 3 minutes avant son azimut extrême, sera ensuite à 2 ou 3 minutes après. On déduira de chacune de ces deux observations la lecture azimutale répondant à l'azimut extrême par les formules que nous avons données dans ce but, et les deux résultats devront être égaux si l'instrument n'a pas varié pendant la série, du moins dans la limite des erreurs d'observation.

On voit que par les procédés que nous venons d'indiquer, nous sommes parvenus à nous débarrasser de la mire, et à empêcher les variations dans la stabilité de l'instrument de réagir sur les résultats.

De l'emploi des observations azimutales dans la détermination des longitudes terrestres par l'électricité.

Dans la détermination des longitudes par l'électricité, il existe encore en employant les instruments méridiens deux causes d'erreur, dans le cas même où les observations sont enregistrées sur un même enregistreur ou chronographe électrique. Ces deux causes sont: les équations personnelles et les irrégularités de la pendule. En employant des instruments azimutaux, où les observations auraient lieu par pointé, et observant sensiblement au même instant dans les deux stations les azimuts de deux ou même trois étoiles pour éliminer la stabilité de l'instrument, et les mêmes étoiles dans les deux localités, et en enregistrant les observations sur le même chronographe électrique, il est évident, d'après ce qui précède, qu'on pourra calculer la différence des deux méridiens sans aucune intervention des erreurs des positions des étoiles employées, ni des équations personnelles, ni des erreurs de la pendule. Je ne m'étendrai pas davantage ici sur ce sujet, que, d'après les détails que nous avons donnés, il suffit d'indiquer.

Sur les observations azimutales du soleil, de la lune et des planètes.

En prenant dans les tables les positions du soleil, de la lune et des planètes, comme positions approchées de ces astres au moment de chaque observation azimutale qu'on en peut faire combinée avec une autre observation d'une étoile fondamentale dont les positions sont connues par les procédés que nous avons décrits, on aura les corrections des tables de la même manière que nous avons trouvé les corrections des positions des étoiles fondamentales.

Toutefois, pour substituer un pointé à une estimation de passage dans les observations d'une planète, ou dans celles de la lune et du soleil, il faut régler le mouvement de l'horloge qui mène l'instrument sur celui de ces astres et non sur celui des étoiles. C'est un résultat facile à obtenir dans le cas d'un pendule conique lié à un pendule ordinaire comme nous l'avons décrit. Il suffit alors de disposer dans la partie supérieure et au-dessus du point de suspension de ce pendule, un plateau sur lequel on dépose un poids retardateur calculé pour l'astre en question. Si on emploie d'autres systèmes de régulateurs du mouvement, il existe dans chaque cas des moyens faciles d'avancer ou de retarder le mouvement dans certaines proportions. Nous ne nous arrêterons donc pas davantage sur ce point.

Conclusion.

En résumé, il résulte des développements dans lesquels nous sommes entrés au sujet de l'emploi des observations azimutales, que toute l'astronomie peut se faire par l'azimut, et que les méthodes que nous avons décrites ont l'avantage de rendre les résultats indépendants d'une multitude d'erreurs qui se trouvent dans les observations méridiennes. Ainsi la latitude et la longitude d'un lieu, les ascensions droites et les déclinaisons des étoiles peuvent être obtenues à l'aide d'observations azimutales seulement, sans être altérées par la réfraction, la flexion des cercles et des lunettes, la dispersion atmosphérique, les équations personnelles des observateurs, les différences d'estime du jour à la nuit, les irrégularités de la pendule et le défaut de stabilité des ins-

truments. On peut par là, comme nous l'avons vu, rendre plus de dix fois plus grande qu'elle n'est actuellement la précision de ces déterminations. C'est le procédé que nous avons imaginé et décrit dans le cours de ce mémoire pour substituer des opérations de pointé à des estimations de passages dans les observations azimutales, qui permet de pousser aussi loin la précision, et qui donne à l'astronomie par l'azimut une toute nouvelle valeur.

ESSAI SUR

L'HISTOIRE NATURELLE

DE L'ARCHIPEL DE MENDANA OU DES MARQUISES,

Par M. Ed. JARDIN.

2e Partie : BOTANIQUE.

I. — Végétation de l'archipel des marquises.

La constitution géologique de l'Archipel des Marquises est extrêmement favorable à la production d'espèces de plantes très différentes; les îles qui composent ce groupe sont, comme je l'ai fait voir dans la première partie de cet essai (1), composées de hautes montagnes dont les flancs sont exposés aux rayons d'un soleil ardent et sillonnés à différentes hauteurs par des ravines profondes et humides. Les vallées qui descendent des sommets s'élargissent à mesure qu'elles se rapprochent du bord de la mer, où elles se terminent quelquefois en une plage de sable sur laquelle croissent les plantes des pays les plus chauds. Dans les nombreux replis que forme le terrain accidenté de ces îles, se développent, sous l'ombre épaisse des grands arbres, des

(1) Géologie et minéralogie des Marquises, Mém. de la Société Imp. des Sciences Naturelles de Cherbourg, 4e volume, 1856.

espèces plus voisines des zônes tempérées; enfin, dans les parties les plus élevées, on en rencontre qui végètent dans l'ouest de la France (*Metrosideros*, *Sinapis*, *Oxalis*.) (2)

Afin de faire saisir d'un coup d'œil l'ensemble de la végétation des Marquises, et particulièrement de Noukahiva, j'ai pensé qu'il ne serait peut-être pas inutile de présenter le tableau ci-après, divisé par familles, des espèces que j'ai recueillies dans cet archipel.

TABLEAU DE LA VÉGÉTATION DE L'ARCHIPEL DES MARQUISES.

PLANTES VASCULAIRES.

Dicotylédones.

Thalamiflores : Anonacées, 1 ; Ménispermacées, 1 ; Crucifères, 2; Capparidées, 1; Malvacées, 11; Byttnériacées, 3 ; Guttifères, 1 ; Malpighiacées, 1 ; Sapindacées, 2 ; Méliacées, 1 ; Oxalidées, 1. — *Caliciflores*: Celastrinées, 1 ; Rhamnées, 4 ; Térébinthacées, 1 ; Légumineuses, 29 ; Combrétacées, 1; Myrtacées, 6 ; Cucurbitacées, 4; Passiflores, 1 ; Portulacées, 1 ; Ombellifères, 1 ; Loranthées, 1 ; Rubiacées, 6; Composées 10; Vacciniées, 1. — *Corolliflores* : Sapotées, 1 ; Ebénacées, 1 ; Apocynées, 3; Asclépiadées, 1; Convolvulacées, 10; Borraginées, 3 ; Labiées, 2 ; Scrophulariées, 1; Verbénacées, 1 ; Solanées, 10. — *Monochlamydées* : Nyctaginées, 2 ; Amaranthacées, 4 ; Santalacées, 2; Euphorbiacées, 11 ; Urticées, 7; Pipéracés, 4; Casuarinées, 1. — Total : 156.

(2) On pourra consulter, pour connaître la température moyenne de l'archipel, mes observations météorologiques insérées dans les Annales hydrographiques de la Marine, 4e trimestre 1857.

Monocotylédones.

Phanérogames : Orchidées, 1 ; Cannacées, 1 ; Musacées, 2; Zinzibéracées, 2; Dioscorées, 1; Liliacées, 1; Broméliacées, 1 ; Palmiers, 2; Pandanées, 1 ; Taccacées, 1; Aroïdées, 2; Cypéracées, 7 ; Graminées, 20. — *Cryptogames* : Fougères, 18; Lycopodiacées, 5. — Total : 65.

PLANTES CELLULAIRES.

Mousses, 20; Hépatiques, 12; Lichens, 54; Champignons, 29; Algues, 49. — Total : 164.

II. — Étude des plantes par les indigènes.

Les naturels des Marquises sont portés à étudier les plantes et leurs propriétés : 1° en raison de leur isolement complet des peuples plus avancés qu'eux dans la civilisation, et par suite, de la nécessité de trouver autour d'eux ce qui est indispensable pour se nourrir, s'habiller, s'abriter contre le vent, le soleil et la pluie, se soulager dans les maladies; 2° par suite de leur caractère guerrier, qui les oblige à chercher des remèdes aux blessures qu'ils peuvent se faire, et de leur passion pour les fêtes et les réunions où ils tiennent à paraître décorés d'ornements et de fleurs, le corps peint et bariolé de diverses couleurs. On ne doit pas, pour cette raison, s'étonner de la longue nomenclature de plantes que peuvent fournir, non seulement les tuhuka ou savants, mais les autres indigènes, les femmes et les enfants.

Assurément ces sauvages n'ont pas établi de classification pour leurs plantes, mais celles qui ont quelque analogie sont désignées par eux sous un nom générique auquel ils ajoutent un nom spécifique, tiré des diverses circons-

tances de végétation. Ils poussent quelquefois ces distinctions fort loin; je citerai par exemple le bananier, dont ils reconnaissent environ 26 espèces ou variétés, le cocotier, 11 espèces, l'arbre à pain jusqu'à 33 espèces.

Parmi les plantes cellulaires, ils font trois divisions : 1° Les plantes qui viennent dans l'eau, soit douce, soit salée, et qu'ils appellent *imu*; 2° Les plantes qui croissent sur les arbres et les rochers, et qui ne s'appliquent pas sur les points où elles sont fixées, mais qui s'élèvent comme des végétaux d'un ordre supérieur; 3° les plantes qui se collent, qui s'appliquent sur les points qui leur servent de base, les *Sticta*, les *Parmelia*, qu'ils désignent sous le nom de pipii. On voit combien cette division, qui n'est même pas toujours bien observée, est simple et primitive; cependant on doit reconnaître par là l'étude qu'ils ont faite des végétaux des classes inférieures, dont peu d'espèces leur sont utiles.

Les naturels des Marquises ont un mot pour désigner les différentes parties d'une plante. La fleur, considérée dans son ensemble, s'appelle pua; le tronc, tumu; la branche, maka; la feuille, aouou; le pétiole, kohau; le pédoncule, kohau pua, support de la fleur; le bouton, outaupua; le calice, kaha; la corolle, pua, fleur par excellence; les pétales, au pua; les étamines, kahopua; le pistil, ihi; les sépales, au kaha; le fruit, puu ou puku; la graine, kakano; la racine, aka; les épines et les aiguillons, taa.

J'ai souvent remarqué que l'odeur entre pour beaucoup dans la détermination d'une plante qu'il ne reconnaissent pas au premier coup d'œil. Rarement même, un indigène à qui je demandais le nom d'une espèce, se contentait de la regarder; il la prenait, la flairait avec soin, tige, feuilles, et ce n'est qu'après cet examen qu'il me la rendait en me disant le nom, ou en me répondant : « aoë kite ».

Il est très facile de savoir si une plante est indigène ou importée, à un très petit nombre d'exceptions près; les habitants ajoutent, dans ce dernier cas, le nom de farani, français, synonyme pour eux d'étranger, ou aoé, qui signifie aussi étranger, et pour plus de clarté, quand il existe deux ou plusieurs espèces, dont l'une est du pays et l'autre étrangère, ils ajoutent à la première l'épithète de maoi, commun ou indigène.

Il est étonnant que les habitants des Marquises, qui connaissent si bien les plantes, ne s'adonnent pas davantage à la culture de celles qui pourraient mettre plus de variété dans leurs préparations culinaires. Cependant on ne voit point autour de leurs cases de plantations régulières; quelquefois un coin de terre est cultivé en cannes à sucre, dont ils se servent lorsqu'ils ont une fête ou koika, en bananiers, dont ils ne mangent les produits que dans les mêmes circonstances, ou enti, *Cordyline australis*, dont ils se servent des feuilles pour tapisser les trous à popoï, comme on le verra plus loin.

Quelques indigènes, plus avancés que les autres, commencent à cultiver la patate douce dans les baies où résident les Européens, afin d'en approvisionner les navires baleiniers qui en demandent fréquemment. Quant à la culture de l'arbre à pain, dont le fruit est leur nourriture presque exclusive, elle est pour ainsi dire nulle; il suffit pour eux, quand ils rencontrent un jeune pied de cet arbre, d'arracher les broussailles qui croissent alentour et qui pourraient nuire à son développement; l'usage continuel qu'il font du mûrier les oblige à donner plus de soins au mûrier à papier. Dans les notes qui suivront la nomenclature des plantes, on verra le degré d'attention qu'ils portent à chacune des espèces qui leur sont de quelque usage, de quelque utilité.

La liste ci-après est le résultat de diverses herborisations

que j'ai faites, principalement dans l'île de Noukahiva, depuis le mois de mars 1853 jusqu'au mois de juin 1854. Quoique je sache d'avance combien elle est incomplète, cependant je n'hésite pas à la produire, pensant qu'elle pourra être de quelque utilité aux botanistes qui exploreront après moi cet archipel lointain, et qui trouveront, dans l'indication des noms indigènes, le moyen de se procurer telle plante qu'ils n'apercevraient pas eux-mêmes. Une autre considération m'a encore engagé à la publier, c'est qu'il n'existe pas de flore des Marquises, et que l'indication de quelques plantes étrangères à celle de Taïti *(Zephyritis taitensis)* dont la végétation se rapproche le plus, pourra servir peut-être aux savants qui s'occupent de géographie botanique.

II. — Nomenclature des espèces phanérogames et cryptogames. (1)

Plantes vasculaires.

Dicotylédones.

1. Anona squamosa, L.: manini.
   Cocculus Forsteri, DC.: takahihi. 200.
2. Sinapis nigra, L. aut S. arvensis, L. : terepota. 52.
3. Cardamine sarmentosa, Forst.: mani. 46.
   *Gynandropsis pentaphylla, DC.
4. Urena lobata, L.: puehu. 135.
   *Malachra triloba, Desf.
5. *Hibiscus rosa sinensis, L.: kouté. 78.
6. Paritium tiliaceum, A. St.-Hil.: hau. 84.
   — tiliaceum, var. foliis tripartitis.
7. Therpesia populnea, Corr.: mio. 45.
8. Sida rhombifolia, L.: kaepu. 189.
   — rhomboidea, Roxb.: puehu. 135B.

(1) Le n° qui précède le nom de la plante, indique celui de la note qui y est relative; et le n° qui suit est celui de ma collection. L'astérique désigne les plantes importées, d'après les indications des naturels.

9. * Abutilon asiaticum, G. Don.: kaepu. 25.
10. * Gossypium arboreum, L.: haovai ta te aoe. 108.
— barbadense, L.: havai ta te enana.
Melochia pyramidata, L.
Commersonia.....
Waltheria lophanthus, Forst.: kaepu. 105.
11. Calophyllum inophyllum, L.: temanu. 109.
Malpighiacée.
12. Cardiospermum halicacabum, L.: konioka. 27.
13. Sapindus microcarpa, Ruiz et Pav.? : kokui. 7.
* Melia azedarach, L.
14. Oxalis corniculata, L., vel reptans, Sol.: pakihi. 133.
Celastrus crenatus , Forst.: koina. 155.
Pomaderis zizyphoïdes, Hook.
15. Ceanothus asiaticus, L.: tutu. 23.
Zizyphus timoriensis , DC.: kohenua. 149.
16. Rhamnée....: auvakakina. 184.
* Spondias dulcis, Forst. : mombin.
17. Desmodium polycarpum, DC.: nihonihokioe. 58.
— scorpiurus, Desv.
* Crotalaria spectabilis, Roth.
18. * Indigofera tinctoria, L.: kohuhu farani ou k. aoe. 96.
— anil L.?
19. Tephrosia piscatoria, L.: kohuhu. 22.
* Clitoria ternatea, L. 102.
* Cajanus flavus, DC.: pirira ?
20. Rhynchosia punctata, DC.: kiki. 26.
21. Phaseolus amœnus, Soland.: pakoko. 161.
22. Mucuna gigantea, DC.?: kenaé. 148.
23. Légumineuse...: papa. 75
Dolichos....
* Parkinsonia aculeata, L.
* Poinciana pulcherrima, L.: puké. 95.
* — Gilliesii, Hook.
Erythrina indica, L.: kenae.
24. Abrus precatorius, L.: poniu. 3.
25. * Tamarindus indica, L.
26. Guilandina bonduc, L.: keoho.
* Bauhinia tomentosa, L.
27. Cassia occidentalis, L.: akau tuia. 57.

28. Mimosa pudica, L. var. glabrata: teitahakaika. 210.
— pudica, L. var.
Acacia (Leucœna) glauca, Benth.
— Farnesiana, Willd?
— Lebbeck, Willd?
Inga affinis, DC,: akao manini. 192.
29. Terminalia glabrata, Forst.: maii. 70.
30. Metrosideros villosa, Sm.: heua. 101.
31. Barringtonia speciosa, Rumph.: hutu. 47.
— Lévêquii, nob.
32. Jambosa malaccensis, DC.: kuka. 167.
33. Psidium pomiferum, L.: tuava.
— pyriferum, L.
34. Cucurbita..... huepoo. 124.
— ..... huekai. 190.
— ..... pua hue (an C. aspera Sol.?)
35. Cucumis ..... katiu. 98.
36. *Passiflora hibiscifolia, L.: pua manini. 103.
Portulaca oleracea, L.: pokea. 183.
Weinmannia (an sp. nova?)
Ombellifère..... pahuauta.
37. Loranthus Forsterianus, Sch.?: e pivao. 54.
38. Gardenia taitensis, DC.: tiae. 82.
39. Mussænda frondosa, L. (forma glabrior): tou. 125.
Chiococca barbata, Forst.
Rubiacée..... kokenua? 149.
Rubiacée..... hano. 205.
40. Rubiacée..... méhé. 193.
*Ageratum conyzoïdes, L.: meie farani. 50.
Adenostemma parviflorum, DC.: tatamako. 195.
41. Bidens (campylotheca) polycephala, Sch. bip. 40.
— Jardinii, Sch. bip.: au heato. 131.
— serratula, Sch. bip. 132.
— cordifolia, Sch. bip.: nihonikokioe. 199.
— pilosa, L. var. puberula, Sch. bip. 42.
42. Siegesbeckia orientalis, L.: niou. 17.
43. Sonchus lævis, Camer.: pota. 185.
Eclipta erecta, L. 1.
44, Vaccinium cereus, Forst.: heua? 101.
45. Inocarpus edulis, Forst.: ihi. 5.

46. Ebénacée..... makomako. 225.
47. Carissa grandis, Bert.?: kaupe. 117.
48. Cerbera manghas, L.: eva. 10.
49. Alyxia.... katea. 118.
50. Asclepias curassavica, L.: kirika. 36.
Quamoclit vulgaris, Chois. 186.
51. Calonyction speciosum, Chois.: mahati. 179.
52. Batatas edulis, Chois.: pohué.
— ..... titau mei. 212.
— ..... titau kaikaha.
Ipomæa maritima, R. Br.: paniaohe. 137.
53. — batatas, Lam.: kumaa. 89.
Convolvulus.....
— ..... hutu. 154.
Tournefortia argentea ? 58.
— orientalis , R. Br.?
54. Cordia? Tournefortia?: vaovao. 9.
55. Ocymum basilicum, L.: mini. 174.
56.* Salvia pseudo-coccinea, Jacq.: pua kiki. 61.
Herpestis monnieria, Humb.: hei otoka. 113.
Lantana camara, L.
57. Solanum repandum, Forst.: e kokou. 55.
— nigrum, L.: upoo. 136.
— viride, Soland.: upoo. 12.
— ..... upoo.
Physalis angulata, L.
58. — peruviana, L.: konihi. 56.
59. Capsicum frutescens, L.?: heva kua. 172.
— frutescens, L. var.: heva mei. 173.
Datura tatula, L.
60.* Nicotiana tabacum, L.: maimai hava au. 158.
61.* Nyctago jalapa, L.: 188.
62. Boerhavia diffusa, var. pubescens, Chois.: patokomata. 104.
Euxolus caudatus, Moq.
* Gomphrena globosa, L.: minikua.
Achyranthes aspera, L.: mokio. 21.
Cyathula prostrata, β debilis Moq.: ea ea mata. 153.
63. Santalum Freycinetianum, Gaud.: puahi. 99.
64. Santalacée ? .... ii te vai. 51.
65. Aleurites triloba, Forst. : ama. 110.

Croton ?..... tutaeka. 173.
66. Ricinus communis, L.: upéré aoe. 77.
— ..... upéré maoi.
Euphorbia alata, Forst.
— pilulifera, L.: ea ea mata ?
Antidesma ?..... 138.
— ..... tueiau.
Phyllanthus ..... manono. 122.
— ..... huéiki. 198.
67. Euphorbiacée ..... kouima. 138.
68. Papaya carica, L.: vi. 93.
69. Artocarpus incisa , L.: maoé mei.
70. Ficus religiosa, L.?: aoa.
Bœhmeria interrupta, Willd.: auokaoka. 123.
71. Pipturus propinquus, Wedd.: puté. 203.
72. Broussonetia papyrifera, Vent.: uté. 111.
Elatostema ?.... vai anu. 112.
73. Piper methysticum, Forst.: kawa kawa atua. 120.
— methysticum, Forst. var.: kawa kawa maoi.
— angulatum, R. et S.: kawa kawa iki.
— ..... kawa kawa atua.
74. Casuarina equisetifolia, Forst.: toa. 86.

Monocotylédones.

Orchidée..... ékaveinékaé. 33.
Canna indica, L.: ékapuvao. 126.
75. Musa paradisiaca, L.: meika. 91.
76. Amomum ..... ékapui. 197.
Amomum ..... (an Curcuma longa, L.?): éka. 71.
77. Dioscorea alata, L.?: e hoi. 6.
78. Cordyline australis, Endl.: ou ti. 157.
79. Bromelia ananas , L.: haoa. 170.
80. Cocos nucifera, L.: éhi. 162.
Palmier.... vahake.
81. Pandanus odoratissimus, L.: haa. 88.
82. Tacca pinnatifida, L.: pia. 15.
83. Caladium esculentum, L.: tao. 81.
Colocasia esculenta, Schott.: au kapé. 209.
Schœnus elevatus, Soland.?
84. Cyperus macreilema, Steud. sp. nov.: mouka.

85. Cyperus consocius, Steud. sp. nov.
86. Fimbristylis nukahivensis, Steud. sp. nov.: haiki. 30.
— separanda, Steud. sp. nov.
— tertia, Steud. sp. nov.
— marquesana, Steud. sp. nov.
Panicum compositum, L.: ta puaé énu. 60.
— prostratum, Lam. 187.
— bicorne, Sieb.: é toétoé puaka. 59.
87. Pennisetum identicum, Steud. sp. nov.: moukutai. 134.
— articulare, var. setis albis.
— flavisetum, Steud. sp. nov.
88. Setaria viridis, L. var. nov.: pua pipii. 130.
89. Lasiolytrum pilosum, Steud. sp. nov.: toetoe puaka. 59.
Andropogon aciculatus, Retz.: okeoke. 31.
Eleusine rariflora, Steud.: tutae ménéméné. 32.
— indica, Gærtn.: tutae piki. 53.
90. Ctenium nukaivense, Steud. sp. nov.
Ceulotheca lappacea, P. B.: au heato ? 132.
Gastridium australe, P. B.
91. Bambusa ..... kohe. 48.
Phalaridée..... poteto.
92. Saccharum distichophyllum, Steud. sp. nov.: to.
Arundinacée..... kakaho. 29.
Sorghum saccharatum, Pers. var. 196.
93. Gram. nov. gen.: mooukoutai. 106.
Mertensia dichotoma, W.: aupipii. 8.
Ophioglossum pendulum, v. falcatum, Presl.: kikapakuéi.
Lomaria gibba, Labill.: puhei. 202.
Anthrophium plantagineum, Bory.: kikapakuéé. 114.
— ..... kikapa maoi.
94. Asplenium nidus, L.: auketaha. 132.
— lucidum, Forst.: kikapakuéé.
— divaricatum, Kütz.: aumoho.
— tenerum, Forst.: mokohua. 160.
95. — furcatum, Kunth?: upokotikikaha. 140.
Aspidium (Lastræa) affine furcato: mokohua.
96. Lastræa patens, Presl.: aumakamaka. 16.
Polypodium phymatodes, L.: papamoko. 49.
Pteris pedata, L.: upokotikikaha. 161.
Litobrachya Guilleminei, Ag.: aumakamaka.

Davallia tenuifolia : aumohohatu. 18.
Nephrolepis rufescens, L.: aumakamaka. 2.
Hymenophyllum.....
97. Lycopodium phlegmaria, L.: vei uta.
— cernuum, L.: aupipii. 62.
Selaginella minima, Spreng.
— arbuscula, Spreng.: aumoho. 150.
Bernharda dichotoma, Willd.: akiaki ohuohotohina. 144.

Acotylédones.

Mousses.

Pogonatum laterale, Schimp.
Bryum argenteum, var. lanatum, C. Müll.
Leucophanes octoblepharoïdes, Schimp.
Leucophanes .....
Syrrhopodon speciosus, Schimp. sp. nov.
Syrrhopodon?
Calymperes albovaginatus, Walk.-Arnott.
— Richardi, C. Müll.
Phyllogonium cryptocarpum, Schimp. in herb.
Philonotula?
Hookeria Jardini, Schimp. sp. nov.
— pallens, Schimp.
— Jagianæ, C. Müll.?
Hypnum cupressiforme, L.
— reflexum, L.
— Chamissonis, Hnsch.
— macroblepharum, Schimp.
— nukahivense, Schimp. sp. nov.
— Lepineanum, Schimp. in herb.
— sandwichense, Hook.

Hépatiques.

Anthoceros crassinervis, Nees.
Marchantia tholophora, Bisch.
Frullania Mertensiana, Lindenb.
Madotheca crispata, Nees?
Thysananthus comosus, Lindenb.
— anguiformis, Tayl.

Ptychantes pycnocladus, Tayl.
Lejeunia pacifica, Mont.
Pellia carnosa Tayl.
Metzgeria Poeppigiana, Lindenb.
— dichotoma, Nees.
Jungermannia.....

Lichens.

Collema byrsinum, Ach.
— Boryanum, Pers.
— nigrescens, Ach. var.
Leptogium tremelloides, Fr.
— azureum, Ach.: pipii mei.
— diaphanum, Mont.
— lobulatum, Nyl. sp. nov.
Cladonia pyxidata, Fr.
— pyxidata v. cariosa, Ach.
— gracilenta, Nyl. sp. nov.: é imu a éhi.
Usnea barbata, var. plicata. Fr.: akiakivao.
Ramalina complanata, Ach. : kumi kumi upéré.
— subulata, Mont.
— linearis, Ach.
Sticta macrophylla, Hook.
Parmelia perlata, var. cetrarioides: e pipii kooé a éhi.
— perlata, var. laciniata.
— conspersa, Ach.
— leioplaca, Ach.
— sinuosa, Ach.
— retirugella, Nyl. sp. nov.
— speciosa, Ach.
Physcia mollescens, Nyl. sp. nov.
— speciosa, Fr.
— domingensis, Ach.
— applanata ?
Pannaria pannosa, Ach.
— fulvescens, Mont. : pipii é ti.
Coccocarpia incisa, Pers.
Lecanora confluens, Fr.
— parella, Ach.
Urceolaria scruposa, Ach.

Pertusaria dermatodes, Nyl. sp. nov.
Lecidea sorediata, Ach.
— vernalis, Ach.
— albo-atra, var. disciformis, Hffm.
— russula, Ach.
Graphis scripta, Ach.
— striatula, Ach.
— deplanata, Nyl. sp. nov.
— lineola, Ach.
— sp. nov. ex Nyl.
Arthonia pandani, Nyl. sp. nov.
Lecanactis varians, Nyl. sp. nov.
Chiodecton depressulum, Nyl. sp. nov.
Glyphis cicatricosa, Ach.
Verrucaria aurantiaca, Nyl. sp. nov.
— micromma, Mont., var. denudata, Nyl.
— prostans, Mont.
— cinchoniæ, Ach.
— farrea, Ach.
— chlorotica, var. carpinea, Ach.
— nitida, Schrad.
Porina americana, Fée.

Champignons.

Phallus indusiatus, Fr.
Agaricus campestris, L., var.
— pholiota.
— .....
Schizophyllum commune, Fr.
Polyporus xanthopus, Fr.
— marchionensis ex Lév., (hyposclerus, ex Berk.)
— marchionicus, Lév.
— hychnoides, Mont. (scabrosus, Fr.)
— lucidus, Fr. var. senilis.
— planus, Lév. sp. nov.
— auricomus, Lév. sp. nov.
— hyposclerus, Berk.
Poria communis, Pers.
Merulius.....
Hypochnus rubrocinctus, Mont.

Cyphella hortulana, Lév.
Exidia ampla, Lév. (hispidula, Berk.) : puaika véinéhaé.
— tomentella, Berk.
Dictyophora bi-campanulata, Mont.
Stemonitis fasciculata, Pers.
Sphæria mammæformis Fr. : popoakau.
— hæmatites, Lév.
— nodulorum, Lév. sp. nov.
Dothidea exanthematica, Lév. sp. nov.
Phoma circinnata, Lév.
Aschersonia placenta, Berk.
Sphæropsis conglobata, Lév. sp. nov.
Eurotium margaritaceum, Lév.

Algues.

Ectocarpus....
Hydroclathrus cancellatus, Bory.
Zonaria collaris, Ag.: papakakoutu.
Padina crustacea, J. Ag. sp. nov.
Centroceras clavulatum, Mont.
Nemastoma Jardini, J. Ag. sp. nov.
— Normandiana, J. Ag. sp. nov.
Ahnfeltia Durvillei, J. Ag.
Hypnæa pannosa, J. Ag. sp. nov.
Gelidium.....
Halimeda opuntia, Lam.
— incrassata ?
— ovata, J. Ag. sp. nov.
— sp. nov. n° 129.
Suhria pristioides, J. Ag.: imu nanié.
Peyssonelia rubra, Grev.: imu vévé.
Actinotrichia rigida, Dene.
Jania pacifica ?: imu kanatai.
Jania.....
Gracilaria.....
Bostrychia glomerata, J. Ag. sp. nov.
Polysiphonia .... 109. 110. 111.
Caulerpa plumaris, Ag.
— chemnitzia. Lamx.
— macrodisca, Dene.
— cylindrica, Sonder.

Ulva rigida, Ag.
Enteromorpha compressa, Grev.
— clathrata, Grev.
Valonia ægagropila, Ag.
Ascothamnion intricatum, Kütz.
Codium tomentosum, Ag.
Acrosiphonia membranacea, J. Ag.
Lychoete moluccana, J. Ag.?
— tortuosa, J. Ag.
— antennina, Bory.
Conferva repens, J. Ag.
— repens var., J. Ag.
— patens?
Draparnaldia?
Lyngbya variegata, J. Ag. sp. nov.
— contexta, J. Ag.?
Scytonema.....
Synedra, sp. nov.
Schyzonema.....
Desmidiearum nov. gen. (propè Desmidium), sec. J. Ag.

III. — NOTES SUR QUELQUES UNES DES ESPÈCES CI-DESSUS MENTIONNÉES.

1. Le nom indigène manini, donné à l'*Anona squamosa* (corrossol), signifie chose douce, tant au goût qu'au toucher.

2. Les kanacs, dans les jours de fête, se peignent la figure et le corps avec le suc qu'ils expriment du *Sinapis* en écrasant cette plante. Les femmes mettent quelquefois la fleur dans le lobe de l'oreille, quand elles n'en ont pas de plus brillante.

3. Le *Cardamine sarmentosa* est très abondant dans les ravins des montagnes. On le mange en salade. Les kanacs s'en frottent quand ils ont des douleurs rhumatismales, les femmes enceintes s'en frottent également pour conjurer les mauvais génies.

4. L'*Urena lobata* et le *Sida rhomboidea* portent chez les indigènes le nom de puéhu; ils ajoutent à cette dernière espèce, quand ils veulent la désigner d'une manière spéciale, le nom de te aoé, qui signifie étranger, ce qui indiquerait que cette plante n'est pas indigène.

5. Il en est de même de l'*Hibiscus rosa sinensis*, que l'on m'a dit avoir été apporté de Taïti. Je ne l'ai rencontré que dans le voisinage des habitations. Cette plante est très recherchée à cause de ses belles fleurs rouges qui servent d'ornement aux femmes et entrent aussi, dit-on, dans la composition de quelques médecines pour certaines maladies internes.

6. Le hau des noukahiviens est le burao ou purao des taïtiens *(Paritium tiliaceum)*. C'est un des arbres les plus communs aux Marquises et dont on fait le plus d'usage. L'écorce sert à faire des cordes très fortes et les kanacs n'en connaissent pas d'autres pour attacher ensemble les différentes pièces de leurs embarcations et la toiture de leurs cabanes. Les feuilles larges et lisses servent à couvrir leur bouillie de fruit de l'arbre à pain, ou popoi, et à une foule d'autres usages domestiques. Les tiges, qui croissent droites et élancées là où ces arbres sont en grande quantité, servent à faire les chevrons des cases. On les tient submergées dans un courant d'eau douce pendant un mois environ, afin des les rendre moins susceptibles d'être attaquées par les vers.

La fleur est employée comme émolliente. Le *Paritium* aime de préférence les lieux humides, mais il s'accommode bien aussi des flancs des montagnes. Il croît très rapidement et dans tous les sens. Un bois de ces arbres à Noukahiva est curieux à voir en même temps que très fatiguant à parcourir. Quelquefois on rencontre une souche de 15 à 20 pieds de long, s'élevant de terre à deux pieds seulement, se

recourbant ensuite, pour s'étendre parallèlement au sol et s'y enfoncer de nouveau. De cette espèce d'arche s'élèvent des jets qui s'élancent à 30 ou 40 pieds de haut pour arriver jusqu'à la lumière.

Il existe à Noukahiva deux variétés du *P. tiliaceum*, l'une à fleurs rouges le haukua, et l'autre à fleurs jaunes le hau maoi. Elles sont à peu près aussi communes l'une que l'autre. J'ai remarqué une troisième variété, plus rare que les deux premières, dont toutes les feuilles sont trilobées, pendant que celles du type sont obcordées-acuminées.

Une espèce de *Paritium*? beaucoup plus petit que les autres, arbrisseau plutôt qu'arbre, est désignée par les indigènes sous le nom de hau vei; je ne l'ai jamais vue en fleur. Les indigènes distinguent encore le hau toto, dont les jets sont usités dans leur médecine, à cause de leurs propriétés émollientes, le hau tata puatea, le hau ipua kiai ; je ne les ai point rencontrées.

7. Le miio, *Therpesia populnea*, est d'une grande utilité pour ce pays; le bois, beaucoup plus dur que celui du genre précédent, sert à faire des pirogues, des jattes. La sciure répand une odeur de rose. On fait des étoffes avec son écorce, mais l'usage en est assez restreint, le pays fournissant d'autres plantes plus susceptibles que celle-là de remplir ce but.

8. Le *Sida rhombifolia*, L., n'est pas très usité aux Marquises, les kanacs emploient quelquefois son écorce pour cicatriser les blessures faites avec une arme à feu.

9. L'*Abutilon asiaticum*, G. Don., sert aux mêmes usages.

10. On trouve aux Marquises plusieurs espèces de *Gossypium;* le *G. arboreum*, L., que les indigènes appellent haavai ta te aoe, paraît, d'après cette désignation, avoir été importé ; il est aussi abondant que le *G. Barbadense*, L.,

nommé par les kanacs haavai ta te énana ou indigène. J'ai souvent rencontré une autre Malvacée que je suppose être aussi un *Gossypium*, de plus petite espèce que les précédentes, mais je ne l'ai jamais vue en fleurs ou en fruits. Les naturels des Marquises ne font aucun usage du coton qui est long et soyeux; ils sont moins avancés sous ce rapport que les habitants de la côte occidentale d'Afrique.

11. Le *Calophyllum inophyllum*, Lam. *(Takamahaka*, Willd.*)* est commun aux Marquises où il atteint des proportions colossales. Les taïtiens l'appellent temanu. C'est le bin tagou de Singapour et le tacamaque de Bourbon. Sur le penchant des montagnes, il forme des bois épais où les kanacs déposent leurs cercueils, espèces de cimetières dont ils n'approchent qu'avec crainte et frayeur. Le temanu sert à une foule d'usages, principalement à faire des pirogues, que l'on travaille là où l'arbre a été abattu ; car les moyens de transport sont très difficiles dans un pays si montueux où il n'existe pas de voies de communication. Le bois du temanu est susceptible d'un beau poli, mais il est difficile à travailler, à cause de son fil court et irrégulier.

12. J'ai souvent vu les jeunes kanacs se tresser des couronnes avec le *Cardiospermum*, dont ils ne font pas d'autre usage.

13. Le bois jaune du *Sapindus microcarpa*, R. et P.? est assez dur, mais il est sujet à se fendre en séchant. Les kanacs ne s'en servent guère. Ils ne connaissent pas non plus la propriété de son suc pour blanchir les étoffes. Ils n'en pourraient du reste faire qu'un usage très-restreint, car leurs vêtements d'écorce d'arbre ne sont pas susceptibles d'être lavés, et les étoffes européennes qu'ils se procurent leur servent sans être nettoyées jusqu'à ce qu'elles tombent en lambeaux. Ceux-là seulement parmi les indigènes qui portent des chemises dans les jours de fête, les

font blanchir quelquefois, mais ce n'est qu'une exception qu'on ne voit que dans les villages où se trouvent des européens.

14. L'*Oxalis corniculata* L. ou *reptans*, Sol., tapisse toutes les fentes des paépaé ou tertres en pierre construits devant les cases. On s'en frotte dans certaines maladies internes.

15. Les kanacs piqués par quelque poisson, et l'on sait combien est dangereuse la piqûre de certains poissons dans les pays chauds, se servent des feuilles du *Ceanothus*, tutu, qu'ils amollissent en les passant au feu, avant de les appliquer sur la plaie. Ils font aussi des paniers grossiers avec la tige, qui est très flexible.

16. Je n'ai point trouvé cette rhamnée en fleur. On en fait infuser les feuilles dans l'eau pour bassiner les plaies.

17. Plusieurs plantes portent le nom indigène de niho nihokioé, qui signifie dent de rat; ce nom est affecté au *Desmodium* à cause de la dentelure de ses gousses. On trouve ce genre dans toutes les localités à Noukahiva. La fleur sert d'ornement aux femmes.

18. Il semblerait, d'après l'appellation indigène de l'*Indigofera*, kokuhu farani ou aoé, qui signifie genêt étranger, que cette plante n'est point indigène des Marquises. Cependant elle y est très commune, surtout dans la baie de Taio-haë, où en certains endroits elle s'élève à près de dix pieds. Ce nom de farani ne lui aurait-il pas été donné à cause de l'usage qu'en font les européens, et pour la distinguer de la plante suivante.

19. *Tephrosia piscatoria* L., kohuhu. Les indigènes ne se servent pas du bois jaune de cette légumineuse. Ils font macérer les fleurs pour pêcher dans les endroits profonds du bord de la mer, le suc de ces fleurs ayant la propriété d'enivrer le poisson et de le faire venir à la surface. La

vapeur des rameaux brûlés est préconisée contre les maladies des parties génitales. Les kanacs s'en servent également pour chasser les mouches et les moustiques. Les fleurs servent de parure et les femmes en font des colliers.

20. Le *Rhynchosia punctata*, kiki, sert aussi à prendre le poisson.

21. Les tiges florales du *Phaseolus amœnus*, pakoko, sont assez flexibles. Les kanacs en font des filets pour prendre le poisson .

22. Le kenaé *(Mucuna gigantea ?)* est un bel arbre très-commun dans la baie de Taio-haë. Son bois est excessivement léger et n'est point employé. La partie voisine de l'écorce est plus serrée que vers le cœur. Les indiens font avec les feuilles du kenaé des cataplasmes qu'ils s'appliquent sur le front, pour les maux de tête.

23. La légumineuse appelée papa sert comme le *Phaseolus amœnus*, à faire des filets.

24. L'*Abrus precatorius*, L., poniu, que l'on trouve dans tous les pays chauds, est très commun aux Marquises. Les kanacs se frottent quelquefois le corps avec les feuilles. Les fruits arrivés à leur maturité et ayant acquis cette belle couleur rouge qu'on leur connaît, servent à faire des colliers pour les hommes et un ornement de tête. Les bourgeons de la racine ont le goût de la réglisse, ce qui a fait donner à cette plante les noms de herbe de réglisse, liane à réglisse, réglisse des Antilles.

25. Je n'ai vu qu'un seul *Tamarindus* dans la cour de l'habitation du roi Te-moana, baie de Taiohaé à Noukahiva. Je ne pense pas, pour cette raison, que cette espèce soit indigène. Elle est cependant indiquée dans le *Zephyritis taitensis*, de même que l'*Indigofera*, le *Cajanus*, le *Poinciana*, le *Spondias*, le *Nyctago*.

26. Le *Guilandina bonduc*, L., keoho, est aussi commun

à Noukahiva que les ronces dans nos haies en France; on le rencontre partout. C'est une plante fort incommode lorsqu'on pénètre dans les broussailles, à cause de ses aiguillons recourbés. Les kanacs n'en font aucun usage, non plus que de ses jolies graines grises, appelées œil-de-chat.

27. Le mot kanac akahu tuia appliqué au *Cassia occidentalis*, L., signifie plante qui sent mauvais. Cette espèce est purgative, mais les naturels ne lui connaissent pas cette propriété. Ils extraient des feuilles un suc, paku, dont ils se frottent dans certaines maladies, gonflements, tumeurs.

28. Teita hakaina se traduit par plante qui a honte. C'est le nom que les kanacs donnent au *Mimosa pudica*. On en trouve à Noukahiva deux variétés, qui ne sont pas très communes, la var. *glabrata* et une autre variété plus grande, très hispide dans toutes ses parties, *hirsutissima*.

29. Le *Terminalia glabrata*, Forst., mai, se trouve aux Marquises, dans toutes les koikas ou places publiques, comme les ifs dans nos cimetières. Les kanacs de cet archipel mangent quelquefois le fruit, qui a à peu près le goût de l'amande. Le bois est dur et rougeâtre, il pourrait être utilisé dans les constructions.

30. Le *Metrosideros* ne croît qu'à une certaine hauteur dans les montagnes; sans usage si ce n'est comme parure.

31. Le *Barringtonia speciosa*, Rhumph., est assez commun sur les côtes de Noukahiva. Les indigènes se servent du fruit à l'état frais pour prendre le poisson, de même que les habitants de l'Inde. Ils l'ouvrent avec un caillou et en frottent le rocher qui forme la cavité où se trouve le poisson qui, énivré, vient à la surface et se laisse prendre à la main. Le fruit de cette espèce est quadrangulaire et quelquefois pentagone. J'ai reçu de l'île de la Madelaine, faisant partie du même archipel, un fruit de *Barringtonia* entièrement sphé-

rique et de la grosseur d'une forte orange. Cette différence bien tranchée est venue confirmer ce qu'on m'avait dit d'une autre espèce de *Barringtonia*, existant dans une île voisine. Peut-être même cette sphéricité du fruit, jointe à d'autres caractères différents de ceux du *B. speciosa*, et que je n'ai pu étudier, feront de cette plante un genre nouveau. Je lui ai affecté en attendant le nom spécifique de *Levequii*, nom du capitaine de vaisseau, commandant l'*Artémise* et le port de Taio-haé. Gaudichaud, dans la partie botanique de son voyage autour du monde, cite les *B. speciosa* et *racemosa* qu'il a rencontré aux Mariannes, Moluques, etc.

32. *Jambosa malaccensis*, DC., keika. Cette jolie myrtacée est assez commune à Noukahiva, où elle vient sans culture dans les lieux ombragés. Les habitants font peu de cas de ses fruits qui sont très rafraîchissants.

33. Les deux espèces *pyriferum* et *pomiferum* du *Psidium* croissent à Noukahiva ; on distingue deux variétés de la dernière espèce, l'une dont le fruit est gros et rugueux, l'autre qui a le fruit petit et lisse. On trouve la première dans les endroits bas et humides et l'autre, dans les lieux secs et élevés. On m'a dit que le goyavier avait été apporté de Taïti ; s'il en est ainsi, il est parfaitement naturalisé aux Marquises où il s'est propagé d'une manière incroyable. On le rencontre partout, grâce aux porcs à demi sauvages qui font leur nourriture presque exclusive de ces fruits. Les kanacs préfèrent la goyave encore verte et écrasée, dont ils se servent comme d'un excellent remède dans les contusions. Ils ne se servent pas du bois de cet arbre, qui n'atteint pas à Noukahiva de fortes dimensions et reste plutôt à l'état d'arbrisseau rameaux dès la base. On fait des meubles rustiques avec ses branches qui sont très flexibles.

34. Les noukahiviens se servent du fruit de l'espèce de

Cucurbita qu'ils appellent huépoo ou aupoo, pour faire l'embouchure de leurs conques de guerre. Le hué-kai se mange, comme l'indique le mot kai pour kaikai, manger. Le pua-hué à larges feuilles tachées de blanc et très-hispides, se mange également. Le fruit est assez gros.

35. Le katiu, *Cucumis..*, ne sert aux kanacs qu'à faire des couronnes; le fruit, confit au vinaigre, fait un excellent condiment.

36. Les kanacs appellent le *Passiflora hibiscifolia,* pua manini, à cause de ses feuilles douces et veloutés. J'ai trouvé cette jolie espèce près du débarcadère du poste de Taiohaë. Il paraît qu'elle a été importée. Le *Zephyritis* ne la mentionne pas.

37. Le pivao, *Loranthus Forsterianus* Sch., ne sert qu'à faire des couronnes.

38. Il en est de même du *Gardenia taïtensis* DC., tiaé, en taïtien tiare, dont les femmes mettent les fleurs odorantes dans le lobe de leurs oreilles. Je n'ai vu cette plante que dans le voisinage des habitations. A-t-elle été apportée de Taïti?

39. Le bois du *Mussænda frondosa*, L., tou, de couleur foncée, est susceptible d'être employé dans l'ébénisterie. Les kanacs ne s'en servent pas.

40. Le méhé est une Rubiacée, arbrisseau de 7 à 8 pieds de haut, qui croît dans la Henua-Taha, ou partie plate de l'île de Noukahiva. Les kanacs estiment beaucoup cette espèce pour son écorce, qui est très odorante et qu'ils enlèvent pour s'en faire des colliers.

41. Quatre espèces nouvelles de *Bidens* et une variété ont été reconnues par le savant botaniste C. H. Schultz, parmi les Composées que j'ai recueillies aux Marquises. Il en donne la diagnose dans le n° 25, 20 juin 1856, du Flora, journal de botanique qui paraît à Ratisbonne, dans un

article intitulé : Verseichniss der Cassiniaceen, welche Herr Edelstan Jardin in der Jahren 1853-55 auf den inseln des stillen Oceans gesammelt hat, p. 253 et suiv.

42. *Siegesbeckia orientalis*, L., au niou. Cette plante est en grande estime chez les femmes kanaques qui veulent se blanchir la peau. Elles en pilent les feuilles et s'en frottent la veille des jours de fête. Les fleurs non entièrement développées servent à faire des colliers.

43. Le *Sonchus lævis* Cam., pota, se trouve sur les crêtes des montagnes qui séparent Taio-Haë de la tribu des Happas. Cette plante est usitée dans la médecine des kanacs.

44. Le *Vaccinium cereus*, Forst., se trouve voisin du *Metrosideros*, au col des Naïkis, à 700 mètres environ au-dessus du niveau de la mer. Il est signalé dans le Zephyritis.

45. Le bois de l'*Inocarpus edulis*, Forst., mapé en taïtien, ihi en noukahivien, est assez dur, mais les vers l'attaquent facilement. Les feuilles de ce bel arbre servent à Taïti à la nourriture des chevaux; à Noukahiva, on mange cuits sous la cendre, les fruits qui ont le goût de la châtaigne. C'est une espèce de ce genre qui produit en Chine le vernis dont on recouvre les meubles dits meubles de laque.

Le *Serresius galeatus*, Bp., se nourrit de ses fruits ainsi que de ceux du *Ficus religiosa* et du *Carissa grandis* (1).

46. On trouve sur l'une des Sentinelles, à l'entrée de la baie de Taio-haë, une Ébénacée de 10 mètres environ, dont le tronc a l'écorce grise, légèrement striée. Les feuilles sont alternes, coriaces, entières, pétiolées, de forme obovée, de 3 centimètres sur 4, fortement nervées. Les fleurs sont d'un jaune clair brillant, formées d'un calice monosépale,

(1) Notes sur les ois. des Marquises, p. 1. Compt. rend. acad. Sc. 1855, XLI, p. 1110.

strié longitudinalement, corolle monopétale à 6 lobes peu saillants, 6 étamines égales entre elles, ovaire libre, style simple, bi-trifide. Le nom kanac est makomako. Est-ce un nouveau genre?

47. Le *Carissa grandis*, Bert., n'est pas commun à Taiohaë, je ne l'ai vu qu'auprès du bois de Temanus dans la vallée d'Avao. C'est un arbre de 30 à 40 pieds d'élévation, dont les rameaux s'étendent fort loin du tronc. Le fruit rouge à sa maturité s'appelle kaupé. Quand un indien est mort, si on veut embaumer son cadavre, on frotte sa tête de monoï, qui est une espèce d'huile odorante faite à Taïti avec l'huile de coco et certaines plantes odorantes, puis on l'entoure de fruits du *Carissa*, pour empêcher, dit-on, les cheveux de tomber.

48. Les fruits du *Cerbera manghos*, L., eva en noukahivien, reva en taïtien, sont très vénéneux. Les kanacs, dit-on, s'en servent pour faire périr celui d'entre eux qui aurait violé un secret. L'établissement du christianisme aux Marquises rend la constatation de ce fait assez difficile à découvrir. On en fait également usage à Madagascar comme épreuve judiciaire. Les fleurs exhalent une odeur douce et très agréable. Henry fils et Ollivier ont extrait de cette plante le principe vénéneux appelé tanghine, très acre, cristallisable, soluble dans l'éther et dans l'alcool, et fusible à une certaine température. (Dict. de médecine de Nysten).

49. On fait avec l'écorce du katea des étoffes au moyen de la préparation dont nous parlerons à l'article du Broussonetia.

50. L'*Asclepias curassavica* L. est aussi abondant à Noukahiva qu'à Taïti. On l'appelle kirika, peut-être du mot anglais silk, à cause des aigrettes soyeuses dont sont munies ses graines et dont les indigènes font des coussins très moelleux, quand ils veulent se donner la peine d'en ramasser une quantité suffisante.

51. Les kanacs de Noukahiva se servent de la graine concassée du mahati comme d'un excellent purgatif. Cette belle convolvulacée se trouve en différentes localités dans l'île : chez les naikis, les happas, les taipis-vai et près du mont Quetu.

52. Outre le *Batatas edulis*, appelé pohué, on trouve deux autres espèces de *Batatas*, une appelée titahu me, dont le tubercule n'est pas filandreux; et l'autre désignée sous le nom de titahu kaikoha, dont le tubercule filandreux n'est guère comestible. Ces deux espèces se rencontrent dans la baie des Atiheus au nord de l'île. L'espèce appelée pohué vient en abondance au bord de la mer jusqu'à l'endroit même où le flot mouille la plage.

53. L'*Ipomœa batatas*, Lamk., kumaa, commence à être cultivée par les naturels dans la baie de Taiohaé et dans celle des Atiheus, non pour leur usage particulier, mais pour la vendre aux navires baleiniers qui y relâchent quelquefois. Les feuilles peuvent se préparer en guise d'épinards.

54. Les fleurs du vaovao, *Cordia ?*, servent à faire des couronnes, comme en général toutes les plantes dont les fleurs et les feuilles sont susceptibles d'être disposées autour de la tête. Les kanacs font, dit-on, macérer les feuilles de cet arbre pour en extraire une couleur bleue. Je n'en ai jamais vu faire usage, et je n'ai point vu de leurs étoffes teintes de cette couleur. Une autre espèce a le bois très cassant et la fleur répand une odeur très agréable.

55. Les naturels cultivent l'*Ocymum basilicum*, L., mini, à cause de son odeur balsamique. Cette plante est-elle importée? On trouve à Taïti l'*O. gratissimum* L., d'après le *Zephyritis*.

56. Ils estiment également le *Salvia pseudo-coccinea*, Jacq., qu'ils appellent pua kiki, fleur rouge, et qui paraît aussi avoir été importée.

57. Le *Solanum repandum*, Forst., koukou, est commun aux Marquises ; le fruit, d'un jaune velouté, a une saveur acide assez agréable quand il est mûr. Il n'est point prisé par les kanacs. Le *S. nigrum* est quelquefois employé comme assaisonnement avec la popoï; il en est de même du *S. viride*.

58. Les naturels font des compresses avec les feuilles du *Physalis peruvania*, konini, quand ils ont des maux de tête. Ils emploient aussi cette plante comme ornement. Le nom de upoo paraît s'appliquer indistinctement aux genres *Solanum* et *Physalis*.

59. Les deux variétés de *C. frutescens?* existent à Noukahiva. La première, à fruits ronds est appelée par les indigènes heva-kua, la seconde, à fruits allongés, porte le nom heva-mei. Je ne les ai jamais vus se servir de cette plante comme condiment.

60. Les naturels du pays aiment beaucoup le tabac, hommes et femmes, enfants même, tous fument la pipe, mais leur indolence est telle qu'ils ne se donnent pas la peine de cultiver cette plante, sauf dans quelques localités éloignées des points de communication, où ils ne peuvent s'en procurer à bord des navires marchands. Ils l'appellent mai mai? et kawa hau, peut-être à cause de sa propriété semblable à celle du Piper. Elle paraît importée.

61. Le *Nyctago jalapa*, L., serait également venu de Taïti. Cette plante est citée dans le *Zephyritis*.

62. Le patoko mata ou cacamata, *Boerhavia diffusa*, Chois., signifie herbe à se mettre dans l'œil, parceque les petits enfants, en jouant, se servent de la tige de cette plante pour tenir leurs paupières ouvertes, dans quel but, je l'ignore; telle est du moins l'explication qui m'a été donnée.

65. Le *Santalum Freycinetianum*, Gaud., Sandal, puahi

en noukahivien, enchi en taïtien, peu abondant dans l'île de Noukahiva, l'est beaucoup plus dans les autres îles du groupe. Guibourt, dans son histoire naturelle des drogues, dit qu'il en est arrivé des Marquises un échantillon en bûche triangulaire, formé d'un cœur fauve jaunâtre tandis que le reste du bois est fauve et blanchâtre; la couleur est plus pâle lorsque le bois est frais. L'odeur n'est pas très forte et incline vers celle de la rose, plus que le véritable Santal citrin. Les kanacs renferment dans des sachets la sciure odorante de ce bois et en mettent aussi dans l'huile de coco pour lui donner une odeur agréable. Il n'en existe, dans la baie de Taiohaé, qu'à un seul endroit, au fond de la vallée de Meao.

64. Ii te vai. Cette Santalacée est en usage chez les kanacs pour faciliter l'extension sous les coups du cylindre et du marteau cannelés, des écorces dont ils se servent pour faire leurs étoffes.

65. L'ama, *Aleurites triloba*, Forst., est commun aux Marquises; la noix appelée noix de bancoul est bonne à manger. Les kanacs font chauffer la coque afin de l'ouvrir plus facilement, pour ne pas endommager le fruit, qu'ils enfilent au moyen de la nervure d'une feuille de cocotier ou d'une tige de bambou. Ils se servent de ces brochettes pour s'éclairer dans leurs cases. Ils emploient aussi ce fruit qu'ils carbonisent, pulvérisent ensuite et délaient dans de l'eau, pour tracer sur leur peau les dessins qu'ils veulent y fixer.

66. On trouve à Noukahiva deux variétés ? du *Ricinus communis*, l'une que les naturels appellent péré maoé ou indigène, l'autre, upéré aoé ou étranger. J'ignore pourquoi cette dernière désignation. Les Européens leur ont appris les vertus de cette plante.

67. La râpure de l'Euphorbiacée désignée sous le nom de kouima, sert à consolider les fractures.

68. Le *Papaya carica* Endl., que l'abbé Mosblech appelle arbre à melon dans son dictionnaire noukahivien, vi dans cette langue et minita en taïtien, vient sans aucune culture aux Marquises. Il affecte spécialement les lieux pierreux, les décombres, peut-être parceque ses graines sont plus répandues dans le voisinage des habitations que dans les fourrés; les fruits sont excellents, et cependant les kanacs n'en font guère usage.

69. L'*Artocarpus incisa*, mei, en taïtien mayoré, est à coup sûr l'arbre le plus utile pour les insulaires des Marquises, puisque son fruit est leur principale nourriture. On le dit des Moluques ou des îles de la Fronde; mais, s'il a été importé aux Marquises, ce qui est assez douteux, (car comment les habitants se seraient-ils nourris sans lui ?), il faut supposer qu'ils l'ont transporté avec eux; dans tous les cas il y est parfaitement naturalisé et quel que soit le profit qu'ils en retirent, les kanacs prennent peu de soin de sa culture; ils se contentent d'enlever les broussailles qui étoufferaient les jeunes plants. La végétation est si puissante dans ces latitudes, que lorsqu'un arbre à pain tombe de vétusté, conservant un reste de sève vers l'écorce, les branches qui par la chûte viennent à toucher la terre, y prennent racine et ne tardent pas à former de nouveaux pieds qui, en quelques années, sont en état de donner des fruits. Les indigènes prétendent que cette espèce ne peut être transplantée. Ils en comptent jusqu'à trente-trois variétés qui ne sont sans doute pas susceptibles d'être indiquées scientifiquement, car elles résultent de la hauteur et du port de l'arbre, des feuilles plus ou moins profondément incisées, des fruits plus ou moins gros, de leur couleur verte plus ou moins foncée, de leur surface plus ou moins rugueuse, des pédoncules plus ou moins longs, de l'époque de la maturité des fruits, etc., etc. Cependant comme il peut, il doit même se trouver dans

le nombre quelques variétés susceptibles de fixer l'attention du botaniste, j'ai cru devoir en indiquer ici les noms indigènes, ce sont : le maoé, dont le fruit s'appelle mei, le plus commun, puau, koui, kuuhaa, puou, koopupu, pihiti, ouea, kuu-matuké, kootea, oukapé, oha, komanu, kuhuvahaka, kauhiva, pitaké, pohata, kihohaa, huihui, tavau, kavékavéahéké, hahaua, kiitahi, kipokipo, kuutaa, maikiouhoi, epaupipii, kiékié, kuahé, kokaupopoto, patiotio, amoa.

Je n'ai point vu toutes ces variétés, mais elle m'ont été indiquées par un Tahuka, savant, qui paraissait très bien connaître les richesses végétales de son île. L'espèce épau pipii produit en abondance un suc laiteux qui se concrète à l'extérieur. Les noms pihitii et patiotio sont ceux de deux oiseaux du pays qui se nourrissent sans doute de ces fruits. Les naturalistes de l'expédition de la Coquille n'ont reconnu à Taïti que des variétés de l'*A. incisa*, différentes entre-elles par les feuilles.

L'arbre à pain est utile aux kanacs dans toutes ses parties. Avec l'écorce des jeunes arbres ils font des étoffes. Le bois, qui a atteint son développement, sert à faire des pirogues, des pièces de charpente pour les cases, des ustensiles de ménage. Avec les feuilles on couvre les habitations et les fruits se mangent après avoir été réduits en bouillie ou popoi, soit frais, popoi mei, soit conservés, popoi mà, après avoir fait subir à ceux que l'on veut conserver une préparation dont j'ai donné le détail ailleurs (1). On met le fruit, réduit en pâte, dans des trous quelquefois très profonds, et il s'y conserve de longues années. On m'a assuré qu'il existait de ces greniers souterrains, qui n'avaient pas été complétement vidés depuis plus de cent ans, et dont la popoi était aussi bonne que celle de quelques années seulement.

(1) Mém. de la Soc. Acad. de Cherbourg, 1856.

70. Le *Ficus religiosa* ?, aoa, atteint aux Marquises des proportions colossales. Celui qui se trouve à l'entrée de la vallée de Meas, près de la rivière, et qu'on désigne sous le nom d'arbre de Moana (nom du roi), est remarquable par la dimension de son tronc et l'étendue de ses rameaux. Les graines servent de nourriture à une espèce de tourterelle, *Thouarsistreron leucocephala*, Bp. Quand l'arbre est jeune, les kanacs l'appellent hiapo et en font des étoffes très estimées.

71. Le *Pipturus propinquus*, Weddel, se trouve chez les Atiheus, tribu du nord de l'île de Noukahiva. Les kanacs se servent de ses branches, qui sont très flexibles, pour faire des liens grossiers.

72. Le *Broussonetia papyrifera*, Vent., *Morus papyrifera*, L., appelé uté, est cultivé avec assez de soin aux Marquises, parceque c'est avec son écorce que les naturels font presque tous leurs vêtements ; pour cela, ils ne le laissent jamais croître à plus de 10 à 12 pieds et ils ont soin d'enlever tous les bourgeons qui paraissent le long de la tige, afin de ne pas avoir de solution de continuité dans l'écorce dont ils se servent; c'est ce qui a fait dire à Forster que le mûrier à papier ne fleurit jamais à Taïti ni aux Marquises. J'ai indiqué dans une notice sur ce dernier archipel, la manière dont les naturels préparent leurs étoffes : j'y renvoie pour plus de détails sur ce sujet.

73. Le nom générique du *Piper* en kanac est kawa; celui dont ils se servent pour composer leur breuvage énivrant est le kawa maoi, commun, indigène, *P. methysticum*, Forst. Une variété de cette espèce est le kawa kawa atua ; le kawa kawa iki est le *P. angulatus* R. et P.? Il en existe encore deux autres espèces dont je ne connais pas les noms indigènes; l'une d'elles est remarquable par ses feuilles acuminées, à nervures convergentes vers l'extrémité,

et cotonneuse ainsi que la tige, et l'autre par ses feuilles lisses, plus petites, moins lancéolées, quoique n'affectant pas la forme rhomboïdale du *P. methysticum*, et surtout par ses épis de fleurs grêles, très allongés et droits, quand les autres espèces de Noukahiva ont généralement les épis recourbés en crosse.

74. Le toa, *Casuarina equisetifolia*, Forst., croît dans les lieux les plus arides et les plus rocailleux du littoral; on ne le trouve guère dans l'intérieur. Son bois, très dur, sert à faire des casse-tête, des pagaies, des bâtons de chefs.

75. *Musa*. Le fruit de presque toutes les espèces de ce genre est comestible, soit qu'on le mange cru, soit qu'on le fasse cuire. Les kanacs des Marquises cultivent le bananier, mais ils conservent les bananes pour les jours de fête, ils n'en mangent point habituellement. Les variétés du *M. paradisiaca* sont très nombreuses chez ces indigènes, ce qui prouve leur esprit observateur. Pour les motifs indiqués au sujet de l'*Artocarpus*, je donnerai les noms qu'affectent les kanacs à ces variétés, ce sont: meika maoi, ou bananier commun, meika huetu, monokia, poupou, pukokiva, pake, oua, koka, hamau, puou, pehatu, kaupé, hauaua, moepua, éaki, maei, uhiau, kina (vulg. bananes de Chine), oka, koka, kokakatiu, kokupahiau, kokaehu, kokanui, moa, kinukoa.

76. L'*Amomum*, que les naturels de Noukahiva désignent sous le nom d'ekapui, se trouve sur la crête des montagnes qui séparent la baie des Atiheus du centre de l'île. Le périanthe renferme une assez grande quantité de liqueur sucrée qu'expriment les kanacs quand ils rencontrent cette plante, mais sans y attacher aucune propriété médicinale.

Une autre espèce d'*Amomum* qui ne croît qu'au Muaké, dans la partie centrale de l'île, est beaucoup plus précieuse pour les indigènes, par la couleur jaune que leur fournit la

racine, qui a la forme d'une petite carotte rugueuse. La poudre qu'ils obtiennent de cette racine est préparée avec mystère et se vend fort cher; elle leur sert à teindre quelques unes de leurs étoffes les plus fines, et à se peindre le corps les jours de fête; ils la désignent sous le nom unique de éka.

77. Les indigènes ne cultivent pas le *Dioscorea alata*, L., é hoi, qui croît en plusieurs endroits; seulement, quand ils rencontrent une de ces plantes, ils en déterrent la racine souvent enfoncée profondément sous terre. Ils font des couronnes avec les fleurs en grappes.

78. La feuille du *Cordyline australis*, Endl., ti, sert à tapisser les trous dans lesquels on dépose la pâte ou popoi mà, résultant de la préparation du fruit de l'arbre à pain.

79. Le *Bromelia ananas*, L., haoa, vient sans culture au mont Quetu, aussi ses fruits sont loin d'être savoureux, et sont coriaces et petits. Les naturels ne cultivent pas cette plante dont les habitants de quelques parties de la côte occidentale d'Afrique, dans la rivière du Gabon, tirent un grand parti pour les fibres textiles et soyeuses de ses feuilles.

80. Les naturel des Marquises distinguent onze variétés de cocotier, ce sont: l'éhi atuau, tokaoe, mamaimu otea, haniaoo, ootahi, moraiéhu, nana, haumèké, éhiéhua, tiéhutiéhu. Le tronc, les feuilles et les fruits de ces arbres sont employés très fréquemment : le tronc sert à faire la tête et les pieds du lit au niveau du sol, qui règne dans toute la longueur de la case et qui n'a pas plus de quatre pieds de longueur, de sorte que les jambes reposent sur une pièce de bois, pendant que la tête est appuyée sur l'autre, souvent sans rien de plus moëlleux. Le centre est tapissé de fougères et cypéracées et recouvert d'une natte.

On m'a signalé un autre palmier appelé vahaké, dont le

fruit est beaucoup plus dur que celui du *Cocos nucifera*, et les feuilles disposées en lanières; il paraît se trouver en petite quantité dans le nord de l'île.

Le cocotier rapporte au bout de 8 ou 10 ans; dans l'archipel des Paumotu, il commence à donner des fruits beaucoup plus tôt encore, et un négociant ayant habité longtemps cet archipel m'a assuré en avoir planté qui ont donné des fruits au bout de cinq années.

81. Le *Pandanus odoratissimus*, L., haa en noukahivien, fara en taïtien, est très commun aux Marquises. Les feuilles de cet arbre singulier, qui ressemblent à celles de l'ananas, quoique beaucoup plus longues, servent à faire aux cases des indiens des couvertures dont la durée est plus grande que celles qui sont confectionnées en feuilles de cocotier ou d'arbre à pain. Hommes et femmes font avec les graines, d'un jaune rougeâtre, des colliers volumineux qui répandent, lorsqu'ils sont frais, une odeur agréable; ce fruit est susceptible d'être mangé, on en fait quelquefois une pâte assez savoureuse.

82. Les noukahiviens ne font guère usage du *Tacca pinnatifida*, L., pia. Il n'en est pas de même à Taïti où la racine raclée avec une coquille de porcelaine et séchée au soleil sert à gommer le linge. Les taïtiens mangent aussi ce tubercule après des préparations convenables, et les femmes font avec les fibres, d'un blanc soyeux, des couronnes fort élégantes et que ne désavouerait pas le goût le plus difficile.

83. Le tao, en taïtien taro, est le *Caladium esculentum*, L. Les indigènes des Marquises cultivent à peine cette plante, quoiqu'ils l'estiment beaucoup; on le conçoit facilement, puisqu'ils ont des arbres à pain en quantité suffisante, et la culture de ce dernier est beaucoup plus simple que celle du *Caladium*. Aux Sandwich, on rencontre de vastes étendues de terrain, plantées de cette aroidée.

Une autre aroidée, le *Colocasia esculenta*, Schott, au kapé, atteint à Noukahiva des proportions gigantesques; c'est le *Chou caraïbe*. Il n'est pas plus cultivé que le tao.

84. M. Steudel a reconnu dans le mouku des Marquises une espèce nouvelle de *Cyperus* à laquelle il a donné le nom de *macreilema*. Cette belle espèce qui atteint un mètre et plus de hauteur est remarquable par sa tige triquètre à la base de l'ombelle, par ses bractées longues de plus de 50 centimètres et fortement scabres ainsi que les feuilles à la partie inférieure, enfin par ses épis lâches, sans bractées secondaires. Cette belle espèce se trouve principalement dans la tribu des Akapua, baie du Contrôleur, et dans celle des Naïkis; la tige, réduite en filaments, sert aux kanacs comme d'un espèce de tamis pour la préparation du kawa et du lait de coco.

85. Le *Cyperus consocius*, autre espèce nouvelle également déterminée par M. Steudel, et dont l'usage est le même, diffère de la précédente par sa tige fortement triquètre dans toute sa longueur, par ses bractées à la base de l'ombelle moins longues, par ses épis simples accompagnées de bractées ne dépassant guères la longueur de l'épi et quelquefois linéaires et rudimentaires dans les épis inférieurs, et par ses feuilles beaucoup moins scabres. On trouve cette espèce mêlée avec la précédente.

86. Dans les *Fimbristylis* que j'ai recueillis aux Marquises, M. Steudel a reconnu quatre espèces nouvelles qu'il a désignées sous les noms de *F. nukahivensis*, *separanda*, *tertia* et *marquesana*. La première espèce, d'un pied de hauteur et plus, a les épillets en ombelles inégales et les feuilles roussâtres, de 1 à 2 pouces, scarieuses sur les bords et terminées par une pointe scarieuse; la deuxième espèce, plus petite, a les épillets le plus souvent solitaires, plus gros que ceux du *F. nukahivensis*; la troisième espèce

de 6 à 8 pouces de hauteur, a les épillets solitaires, munis d'une feuille bractéiforme 2-3 fois plus longue que l'épillet, et les feuilles linéaires presque aussi longues que les tiges florales ; la quatrième espèce a comme les deux précédentes les épillets solitaires, munis d'une bractée linéaire, mais elle s'en distingue facilement au premier coup d'œil par son port beaucoup plus petit, et par sa tige fortement striée. Toutes ces espèces croissent dans les lieux humides; les indigènes leur donnent le nom de *haiki*, et ils les emploient à couvrir la partie du sol de leurs maisons comprise entre les deux troncs de cocotier et destinée à leur servir de lit.

87. Le moukoutai des kanacs est une espèce nouvelle de *Pennisetum* appelée par Steudel *P. identicum*. Le second *Penn.* est une variété de l'*articulare* Trin. Le troisième *Penn.* est une espèce nouvelle appelée par Steudel *flavisetum*.

88. Le pua pii, fleur qui se colle, qui s'accroche, à cause de ses arêtes en forme d'hameçon, est une nouvelle variété du *Setaria viridis* L., sans utilité à Noukahiva.

89. Le toetoe puaka est une nouvelle espèce de *Lasiolytrum*? désignée par Steudel sous le nom de *pilosum*.

90 *Ctenium nukahivense*, Steud., espèce nouvelle, commune dans la baie de Taiohaé.

91. Les kanacs distinguent deux espèces de kohé, bambou, le maoi et le taavi dont le bois est plus dur et dont on se servait, sans doute pour cette raison, en guise de couteau pour dépécer les victimes humaines. Le bambou est employé par les naturels à une foule d'usages, principalement à faire le clayonnage des cases. Ils sert aussi, dans l'intérieur du pays, là où les habitants ne peuvent se procurer d'ustensiles européens, à transporter de la rivière l'eau qui sert aux usages domestiques.

92. M. Steudel a désigné sous le nom de *distichophyl-*

lum la nouvelle espèce de *Saccharum* que les indiens cultivent auprès de leurs cases et à laquelle ils donnent le nom de to. La tige supérieure et les feuilles leur servent à faire des torches, quand ils vont pêcher le poisson la nuit. La canne n'est coupée que pour les jours de fête. On en apporte au lieu de réunion d'énormes paquets qui sont ensuite distribués aux assistants. Les indigènes distinguent diverses espèces ou plutôt variétés provenant sans doute de la culture dans des terrains différents, ce sont : le to maoi, upau, canne à sucre rouge, tuaké, kakamau, koniotété, kikiha, taputu. Il pourrait se faire que les *Saccharum officinarum*, L. et *spontaneum* L., signalés dans le *Zephyritis*, se trouvassent parmi ces variétés.

Il faut encore signaler une autre arundinée, appelée kakao, qui croît dans les montagnes et dont les kanacs font grand usage pour leurs pêches de nuit.

93. On trouve encore à Noukahiva un nouveau genre de graminées, désigné par les naturels sous le nom de moukoutai, et que M. Steudel n'a pas déterminé, la plante n'étant pas suffisamment développée. Je ne puis qu'engager les botanistes qui visiteront ces parages à la rechercher.

94. *Asplenium nidus*, L. auketaha. Cette fougère croît sur le tronc des arbres tombés de vétusté, au mont Quetu et dans d'autres parties élevées de l'île. L'*A. divaricatum* qui est indiqué comme croissant au Pérou, se trouve près de la grande cascade, au fond de la vallée de Taioha.

95. L'espèce que les indigènes désignent sous le nom de upokotitikaha a beaucoup de ressemblance avec l'*Aspidium furcatum* ; toutefois elle a un peu le port et l'aspect des *Polystichum*. C'est une espèce à rechercher et à envoyer avec le rhizome (note de M. Mougeot.)

96. Plusieurs espèces de fougères, désignées sous le nom de aumakamaka, servent à tapisser les lits kanacs et à les rendre moins durs.

97. Le vei-uta, *Lycopodium phlegmaria*, L., sert à faire des couronnes très gracieuses. Il croît en grande abondance dans la tribut des Happas, et l'on m'en a rapporté des échantillons de plus d'un mètre de longueur.

Parmi les plantes non déterminées et celles que je n'ai pu recueillir, il faut remarquer :

1° Le noni, arbre de moyenne grandeur, dont le fruit cru a une saveur désagréable quand il n'est pas parfaitement mûr. Les indigènes le font cuire sous les cendres et le mangent pour se guérir des maux de cœur. Il est employé aussi contre la syphilis. C'est le tokana des taïtiens.

2° Le papakoutu, plante dont les kanacs se servent contre la syphilis, en l'écrasant et l'appliquant en compresses.

3° Le komoka, que les femmes kanaques mettent sous la natte sur laquelle elles se couchent, quand elles sont enceintes, afin de conjurer le Dieu Atua, et l'empêcher d'être malfaisant.

Il m'a encore été indiqué comme croissant à Tovii, point central de l'île, deux plantes, la 1re à feuilles très allongées, lisses, d'un vert clair, partant du collet de la racine, semblable à celle d'une asphodélée ou liliacée, et dont la graine, étant mûr, a la forme d'une capsule transparente, remplie d'un liquide d'un bleu d'azur; l'autre espèce est un arbre assez élevé, à feuilles lisses, vernissées, entières et dont l'écorce est rugueuse. Je n'ai pu me procurer d'autres renseignements sur ces deux espèces que je signale aux botanistes qui exploreront cette localité.

93. Hépatiques. Je n'ai point remarqué que les kanacs fissent quelque différence entre les hépatiques et les genres des familles voisines qui peuvent avoir quelque similitude extérieure.

99. Mousses. Les habitants des Marquises désignent sous

le nom générique de imu diverses espèces de mousses, lichens et algues, et y joignent un autre mot pour indiquer d'une manière plus précise la plante dont ils veulent parler. La plus grande partie de ces végétaux cryptogamiques n'ont pas d'autre nom que celui de imu et cela n'a rien d'étonnant; en France n'appelle-t-on pas mousse toutes les plantes qui, mousses ou lichens, ont quelque ressemblance avec la première de ces familles? On ne voit pas dans les pays chauds de ces belles pelouses tapissées d'*Hypnum* comme on en rencontre fréquemment dans nos climats. Les lieux humides ne sont pas recouverts par des *Sphagnum* et des *Polytrichum*, l'aridité des rochers n'est pas masquée par les *Grimmia*, *Weissia*, les troncs d'arbres ne font pas végéter les *Orthotrichum*, les *Tortula*, et plusieurs autres genres; on ne rencontre les mousses qu'en petite quantité çà et là, ces humbles végétaux faisant place à des espèces plus brillantes; aux Marquises surtout, les mousses sont peu nombreuses, généralement de petite taille, elles passent pour ainsi dire inaperçues, et les naturels n'en font aucun usage.

100. Lichens. Le savant lichénographe Nylander a reconnu dans les plantes de cette famille qui croissent aux Marquises, quelques espèces nouvelles, *Leptogium lobulatum*, *Cladonia gracilenta*, *Parmelia retirugella*, *Physcia mollescens*, *Pertusaria dermatodes*, *Graphis deplanata*, et un autre *Graphis*, *Lecanactis varians*, *Chiodecton depressulum*, *Verrucaria aurantiaca*, une variété *denudata* du *V. micromma*, Mont. La liste des lichens est loin d'être complète, car je n'ai point rapporté un bon nombre d'espèces saxicoles, à cause de la difficulté et souvent même de l'impossibilité de les enlever du roc. Il y a beaucoup à trouver dans cette famille, et sans aucun doute des espèces nouvelles. Les kanacs ne font aucun usage de ces plantes, qui ne fixent point leur attention.

101. Champignons. Cette famille a été encore moins que la précédente remarquée par les naturels des Marquises, ou peut-être les renseignements que j'ai pu obtenir à ce sujet sont-ils incomplets, car il ne m'a été donné de nom que pour deux espèces, *Excidia ampla*, Lév., qu'ils appellent puaikavéinéhaé, oreilles de revenant, *Sphæria mammæformis*, popoakau. Les échantillons de cette famille que j'ai rapportés, ont été déterminés par le savant Dr Léveillé, qui a reconnu comme nouvelles les espèces suivantes: *Sphæropsis conglobata*, *Sphæria nodulorum*, *Polyporus marchionensis*, *Dothidea exanthematica*, *Polyporus planus*, *P. Normanni*, *P. auricomus*. Les indiens de Noukahiva n'emploient d'aucune façon les champignons, dont pas une espèce n'est comestible.

102. Algues. Les plantes de cette famille ont été soumises à l'illustre J. Agardh, algologue suédois, qui a bien voulu se charger de leur détermination. Il a reconnu plusieurs espèces et un genre nouveaux : *Nemastoma Jardini* et *N. Normandiana*; *Bostrychia glomerata*; trois espèces de *Polysiphonia* non encore étudiées; deux Coralligènes, *Halimeda ovata* et une autre espèce non déterminée; *Espera livida*; *Conferva repens* var.; *Lyngbia variegata* et *contexta*?; *Synedra*, sp. nov.; *Schizonema* sp. nov., et un nouveau genre de Desmidiées. J'ai trouvé les *Nemastoma* mêlés ensemble dans l'anfractuosité des roches qui séparent la baie de Taio-haë de la baie Akani ou Collet. On ne peut y aller qu'en embarcation.

Le *Zonaria collaris*, Ag., a seul reçu des indigènes un nom particulier, sans doute à cause de sa forme remarquable, quoiqu'il soit sans utilité; ils vont recueillir sur les rochers les imu nanie, imu veve, imu kanatoi (mousse salée), imu topua, pour les manger avec la popoi en guise d'assaisonnement.

Dans la nomenclature que j'ai donnée des plantes qui croissent aux Marquises, je n'ai pas parlé de quelques espèces importées, les *Citrus aurantiaca, medica* et *limonium*, *Vitis vinifera*, *Vanilla aromatica*, *Punica granatum*, *Hibiscus esculentus*, *Brassica*, *Napus*, et de quelques plantes d'ornement. Les orangers principalement tendent à se propager dans cet archipel comme dans celui des îles de la Société. Le jardin de l'hôtel du gouvernement en possède un grand nombre de pieds qui donnent un produit abondant, et les habitants de la baie ne manquent pas de venir demander des oranges quand ils sont indisposés. J'ai remarqué que les orangers dont les fruits étaient les plus doux n'avaient pas le lobe de la feuille se prolongeant le long du pédicelle, et que cette décurrence, très prononcée dans les jeunes plants, finissait par disparaître à mesure que l'arbre prenait du développement. (1)

La vigne ne produit que très rarement. Le climat est trop chaud, et la vigueur de la végétation empêche l'ovaire de se développer. Cette chaleur, jointe à l'humidité qui règne dans les vallées, fait qu'on cultiverait facilement la vanille. A Taio-haë, il s'en trouvait un pied fixé au tronc d'un arbre et qui végétait vigoureusement. Je n'en ai point vu la fleur ni le fruit, peut-être était-elle trop jeune.

Il est très difficile, sinon impossible, de recueillir de la graine des végétaux comestibles d'Europe, le radis, le chou. On multiplie cette dernière espèce de bouture, mais les produits sont toujours faibles; le chou consiste simplement en quelques feuilles réunies en tête, sans jamais offrir ces capitules pressés et durs qu'on voit sur nos marchés. On n'a de radis que lorsqu'on reçoit d'Europe des

(1) Il paraît que les orangers et les citronniers ont été apportés à Taïti par Bligh (Voyage de la Coquille 1822, 23, 24, 25).

graines fraiches. Ces cultures exigent des soins continuels d'arrosage et d'abri du soleil, et ne donnent pas toujours pour cela des résultats favorables.

En terminant ces notes, je dois remercier les savants botanistes qui m'ont facilité ce travail par l'étude des espèces soumises à leur examen; MM. R. Lenormand, Schultz bip. et Steudel, pour les phanérogames; Mougeot, pour les fougères; Roussel, pour les hépatiques; Schimper, pour les mousses; J. Agardh, pour les algues; Dr Léveillé et Berkeley, pour les champignons; W. Nylander, pour les Lichens. Je les prie de vouloir bien recevoir l'hommage de ma reconnaissance.

Regrettons avec les amis de la science la mort prématurée de M. Steudel, qui a pu, malgré ses souffrances, déterminer encore les cypéracées et les graminées de ma collection, mais qui n'a pas eu le temps d'en donner la description dans un supplément à son *Synopsis glumacearum*. Je m'estimerai heureux de pouvoir communiquer mes échantillons aux savants qui s'occuperaient de monographies. Il en est quelques uns, parmi les composées et les glumacées, qui n'ont pas été décrits, et de même de quelques espèces cryptogames.

ÉNUMÉRATION GÉNÉRALE

DES

LICHENS.

SUPPLÉMENT,

Par M. le Dr W. NYLANDER.

A peine avions-nous terminé, il y a quelques mois, l'impression de l'*Énumération générale des Lichens*, que M. Tuckerman soumettait à notre examen une collection de Lichens de l'Amérique du Nord contenant un nombre considérable d'espèces rares et nouvelles. Quelques autres *addenda* ont été fournis depuis par d'autres collections, de sorte que le total des espèces connues, en y ajoutant celles omises dans notre *Énumération*, s'élèverait au chiffre de 1361 (au lieu de 1302), celles de l'Europe à 650 (au lieu de 642) et celles de la France à 540 (au lieu de 538). Le plus grand nombre de ces additions est dû aux recherches de M. Tuckerman.

Nous demandons la permission de présenter ici la liste de tous ces Lichens que nous avons eu occasion d'étudier depuis la publication de l'*Énumération*, et de remédier en même temps à quelques omissions que nous avons remarquées dans cet opuscule. Nous ajouterons en appendice les définitions de quelques formes nouvelles pour la France.

Pterygium.

Addendum : *Pt. Petersii* (Tuck. sub Lecid.), in Amer. sept.— Huic genere fortasse quoque subsumenda sit *Racoblenna Tremniaca* Mass. *Mem.* p. 134.

Synalissa.

Addendæ : in sectione *A* : *S. sphærospora* Nyl., in Amer. sept.; in sectione *B* : *S. polycocca* Nyl., in Nova Anglia.

Omphalaria.

Addenda : *O. pyrenoides* Nyl., in Texas.

Collema.

Sectio *A*. *C. decipiens* var. *diffusum* Nyl., in Bavaria et Gallia. — Sectio *D*. *C. cyathodes* disponatur post *C. chalazanum*. — Addantur : *C. lepideum* Nyl., in Afr. occid. trop., et *C. umbellula* (Tuck. sub Omphalaria), in Alabama. — Sectio *F*. Excludendum *C. chloromelum* Ach., quod est *Leptogium*, et addendum *Leptogium albociliatum* Desm., quod est *Collema*. — *Leptogium polyschides* Mnt. adhuc sit hujus generis species, sed sectionis incertæ ob apothecia ignota.

Leptogium.

In dispositione hujus generis varia mutanda et corrigenda, cur eam denuo hic damus, exclusis locis specierum ante allatarum.

Sectio *A*. — 1. *L. Arnoldianum* (Physma Hepp, Arn.), in Bavaria.

Sectio *B*. — 2. *L. humosum* Nyl.; 3. *L. spongiosum* (Sm.); 4. *L. byssinum* (Hoffm.).

Sectio *C*. — 5. *L. fragile* (Tayl.); 6. *L. cretaceum* (Sm.); 7. *L. pusillum* Nyl. (var. *effusum* in Bavaria ; 8. *L. subtile* (Sm.); * *L. microphylloides* Nyl., in Gallia; 9. *L. lacerum* Fr. c. varr. *pulvinato* et *lophæo*; * *L. microscopicum* Nyl.; 10. *L. scotinum* Fr.; 11. *L. dactylinum* Tuck., in Nova Anglia; 12. *L. pulchellum* (Ach.); 13. *L. foveolatum* Nyl.; 14. *L. reticulatum* Mnt.; 15. *L. tremelloides* Fr. cum varr. *azureo*, *mariano* et *marginello*; 16. *L. diaphanum* Mnt. (quoque in Amer. tropica); 17. *L. callithamnion* (Tayl.); 18. *L. palmatum* Mnt.; 19. *L. ciliatum* (Bel., olim mihi *L. palmatulum*); 20. *L. saturninum* (Dicks.); 21. *L. Hildenbrandii* Nyl.; 22. *L. Menziesii* Mnt.

Sectio *D*. — 23. *L. chloromelum* (Sw.), huc adducto *L. ruginoso* (Duf.); 24. *L. bullatum* (Ach.); 25. *L. phyllocarpum* (Pers.) cum varr. *isidioso* (Mexico), *cærulescente* (Taïti, coll. Lép. 19, Guyana), *macrocarpo* (Amer. calida, ex. gr. in Lind. coll. 1092), *dædaleo* (Flot.); 26 *L. sphinctrinum* Nyl. Steph. javanicus Mnt. ?), in ins. Marianis, Java; 27. *L. adpressum* Nyl., in Mexico; 28. *L. cyanescens* Nyl., in Polynesia; 29. *L. corruga-*

tulum Nyl., in Mexico; 30. *L. inflexum* Nyl.; 31. *L. Burgessii* Mnt. (quoque in ins. Canariis).

Sectio *E.* — 32. *L. Schraderi* Bernh., cum var. *cæspitello* in Algeria); 33. *L. Apalachense* (Tuck. sub *Coll.*), in Amer. sept.; 34. *L. muscicola* Fr.; 35. *L. dendriscum* Nyl.; 36. *L. intricatulum* Nyl., in Nova Anglia.

Hydrothyria Russel.

1. *H. fontana* Russ., in Nova Anglia.

Phylliscum.

Addatur *Ph. Demangeoni* quoque adesse in Amer. septentrionali.

Sphinctrina.

Addendæ : *Sph. anglica* Nyl. (Cal. microcephalum Sm.), in Anglia et Nova Anglia; var. ejus *fuscescens* Nyl., in Cap. B. Sp. — *Sph. leucopoda* Nyl., in Virginia.

Calicium

Addendum post *C. trichiale* : *C. albidum* (Krb. sub Cyphelio), in Germania. — *C. viride* pro Amer. bor. est delendum, sistitque formam *C. quercini* : ' *C. subcinereum* Nyl., in Nova Anglia. — Addatur : 15. *C. subtile* Pers., in Eur., Afr. (C. subtile Tuck. est *C. lenticulare* minus).

Coniocybe et **Trachylia.**

Con. furfuracea et *pallida* quoque in Amer. bor. occurrunt. Similiter ibi adsunt *Trachylia viridula* et *tigillaris.* — *Tr. javanica* sit *Pyrgillus.*

Pyrgillus.

Nov. gen. Calicicorum sporis 3 - septatis, apoth. trachylioideis fere, basi latioribus.

1. *P. americanus* Nyl. (Pyrenastrum Pyrgillus Tuck.), in Louisiana. — 2. *P. javanicus* (Mnt. et v. d. B. sub Calicio), in Java.

Cladonia.

Cl. imbricatula dicenda est *Cl. mitrula* Tuck. — *Cl. athelia* varr. *Santensis* et *lepidota* (Tuck.), in Nova Anglia.

Pilophoron.

Pil. polycarpum Tuck., (in ins. Freti Behring.) non differat a *P. robusto* Th. Fr.

Usnea.

Addenda : *U. angulata* Ach., in Amer. calidiore, Madagascar. Australia.

Platysma.

1. *Pl. chrysanthum* Tuck., in Japonia. — 2. *Pl. ciliare* quoque in Peruvia.

Sticta.

St. fuliginosa quoque in ins. Borbonia; *St. obvoluta* (vel Willdenowii) Del. non specie differt.—*St. Kunthii* Hook. nomen anterius quam *cyathicarpa* Del., formam peruvianam designans; fere specie est separanda.— *St. gyalocarpa* Nyl. et var. ejus *hirta*, illa e Nova Grenata, hæc e Mexico, thallo lævi. — *St. xanthosticta* ad *filicinam* est disponenda. — *St. nitida* contra pertinet ad sectionem cyphellis citrinis; *St. cærulescens* Mnt., e Chili, nimis forte ei affinis. *St. Beauvoisii* et *cinchonæ* Del. identicæ sunt cum *St. quercizante* Ach. (et *xanthosticta* eidem similiter nimis fere vicina). — *St. intricata* Del. subjungenda est sub *St. argyracea* (æque ac *St. Thouarsii* Del.); *St. rigidula* Del. et *flavescens* Del. non differunt ab *argyracea*.— *St. Gaudichaudii* quoque ad Fret. Magellan. (Lechl. pl. magell. 1348). — Ad *St. laciniatam* addendæ varr. *denudata* (Lind. coll. 393), et *Lenormandi* (v. d. Bosch), hæc in Peruvia (Lechl. pl. peruv. 2732), accedens ad *St. cometiam* et *Kunthii*. — *St. tomentosa* var. *dilatata*, in Nova Granata (Lind. coll. 1087, 1236). — *St. Richardi* var. *granulata* (Bab.), in Nova Zelandia. — *St. D'Urvillei* varr. *orygmæoides* (ex gr. in Lechl. pl. mag. 1342) et *flavicans* Hook. (St. Colensoi Bab.), in Tasmania, Nova Zelandia, Fret. Magellan. (Lechl. coll. 1342 *a*), ins. Maclovianis. — *St. carpoloma* adhuc in Nova Zelandia et ins. Borbonia (St. Desfontainii Del.); var. *sclerophylla* Nyl., ad Fret. Magell. (Lechl. coll. 948). — *St. Féei* Del. vix est nisi var. *St. endochrysæ*. — Addenda : *St. rubella* Hook. et Tayl., e Tasmania, affinis *St. crocatæ*.

Genus Sticta optime (ex melioreque methodo quam in Enum. p. 101-103) disponatur in subdivisionibus sequentibus:

A. — Cyphellæ typice nullæ, frons subtus gibberosus (Stirps *Sticiæ pulmonaceæ*).

B. — Cyphellæ urceolatæ (Stirpes *Sticiæ fuliginosæ* et *damæcornis*).

C. — Cyphellæ pulverulentæ, sorediiformes. — *a*. Cyphellæ niveo-pulverulentæ (speciebus : Sticta argyracea, intricata, Dozyana, Freycinetii, fragillima (hæc etiam in Java, coll. Zoll. 1799 a, et in Peruvia), punctulata, faveolata ; *b*. Cyphellæ citrino-pulverulentæ (speciebus : Sticta obvoluta, nitida, cœrulescens, crocata, gilva, carpoloma, orygmæa, endochrysa, D'Urvillei, aurata, Mougeotiana, rubella).

Ricasolia.

Huic generi addenda est *R. dichroa* Nyl. in Mus. Par., e Madagascar et Ins. Borbonia. — *R. pallida* (Hook.) scribatur pro R. Kunthii, locusque ei dandus est prope *crenulatam*, a qua parum differt.— Sticta Schæreri Mnt. et v. d. B. est alia species addenda, *R. Schæreri*, vix nisi in Java adhuc observata, maxime affinis R. discolori.

Parmelia.

P. sulphurata N. ab Es. et Flot., in Louisiana. — *P. atricapilla* Tayl. etiam in Mexico.— Omissa : *P. encausta* Ach.

Physcia.

Ph. euploca Tuck., in Texas. — *Ph. plumosa* etiam in Amer. sept. australiore. — *Ph. stellaris* var. *obsessa* (Mnt.), in Amer. calida.

Pannaria.

P. lurida quoque adest in Nova Anglia (est Parm. Russellii Tuck. Syn. p. 35).— Addenda : *P. leucosticta* Tuck., in Amer. sept. vulgaris.

Erioderma.

E. unguigerum (Peltidea glaucescens Tayl.), in ins. S. Helenæ. — *E. polycarpum*, etiam in Cuba.

Placodium.

Pl. eugyrum Tuck., in Texas.

Lecanora.

L. diphasia Tuck., in Texas. — Addenda ad *L. cineream* var. *obscurata* (Fr. *L. S.* 343), in Suecia, Gallia. — *L. macrophthalma* (Tayl. sub Urceol.), in Terra Kerguelen. — *L. phæophthalma* Nyl. in hb. Lenorm., in Taïti, affin. præcedenti.— *L. cinereovirens* Eschw., in Amer. mer. tropica.— *L. Ascociscana* Tuck., in Nova Anglia, forte var. *sophodis*.

Urceolaria.

U. actinostoma quoque in Nova Anglia.

Pertusaria.

P. pilulifera var. *punctella* Nyl., in Nova Anglia. — *P. pustulata* var *schizostoma* Nyl., ibid. — *P. rhexostoma* Nyl., in Amer. sept. — *P. leioplaca* var. *marginata* Nyl., in Carolina.

Thelotrema.

Th. granulosum Tuck., in Louisiana. — *Th. diplotrema* Nyl., in ins. Borbonia. — *Th. compunctum* var. *glaucescens* Nyl., in Louisiana. — *Th. leucocarpum* Nyl., in Venezuela.

Lecidea.

L. subepulotica Nyl., in Nova Anglia. — *L. hyalina* Hepp, in Bavaria. — *L. sublurida* Nyl. in hb. Carroll, in Hibernia. — *L. glaucolepidea* Nyl., in Hibernia.— *L. Halei* (Tuck. sub Pannaria), in Louisiana. — *L. Elizæ* Tuck., in Amer. sept. — *L. cinerascens* Nyl., in Amer. mer. trop. (Lepr. Guyan. 212). — *L. leucoblephara* Nyl., in Carolina. — *L. crystallifera* Tayl., in Nova Hollandia. — *L. rimicola* et *atro-pallens* Nyl., in Pyrenæis. — *L. leptospora* Nyl., in Vogesis. — *L. fuliginata* Nyl., ad Parisios. — *L. turgescens* Nyl., in Nova Anglia. — *L. rhexoblephara* Nyl., in ins. Fret. Behring. — *L. recedens* Nyl., in Carolina. — *L. orygmæa* (Del. sub Endocarpo), parasita in *St. D'Urvillei*, ad Fret. Magellan.— *L. cladoniaria* Nyl., in Gallia occid. — Omissa *L.* 3-*septata* Hepp, in Java.

Graphis.

Gr. erumpens Nyl., in Carolina.— *Gr. leprocarpa* Nyl., in Louisiana.

Leucographa, nov. gen.

L. astræa (Tuck. sub Graphide), in Carolina.

Opegrapha.

O. myriocarpa Tuck., in Nova Anglia.

Arthonia.

A. pyrrhula Nyl., in Carolina.— *A. glaucescens* Nyl., ibid.— *A. cinereo-pruinosa* et *ramosula* etiam in Am. sept.— *A. stictoides*, in Corsica, ad caules Achilleæ ligusticæ (ex hb. Lév.). — *A. diffusa* Nyl., in Nova Anglia. — *A. lecideella* Nyl., ibid.

Schizographa.

Sch. attenuata etiam ad Myrtos in Corsica (ex. hb. Lév.).

Endocarpon.

E. Manitense Tuck., in Amer. sept.

Verrucaria.

V. diffractella Nyl., in Nova Anglia. — *V. hyalospora* Nyl., in Nova Anglia. — *V. subprostans* Nyl., in Carolina. — *V. Taylori* Carr., in Hibernia. — Omissæ : *V. mucosa* Ach., in Scandinavia et ad Cherbourg (vide Nyl. Expos. Pyrenoc. p. 28). — *V. cæsia* Nyl., in Gallia et Bavaria.

Sarcopyrenia.

S. gibba (olim sub Verrucaria, Enum. p. 137, vide Nyl. Expos. Pyrenoc. p. 56).

APPENDICE II.

Collema decipiens var. diffusum. — Thallus niger opacus effusus, quasi areolato-diffractus areolis rugosis, contiguis vel disjunctis (facici prope « *Collematis nigri* » Ach.); apothecia fuscorufa vel fere nigricantia innata, latit. circa 0,5 millim.; sporæ ellipsoideæ simplices, longit. 0,012-14, crassit. 0,008-0,010 millim. Gelatina hymenea iodo cœrulescens, protoplasma thecarum vinose rubens. — Ad saxa calcarea prope Moret (ipse); in Franconia (Arnold). Thallus nulla offert elementa filamentosa; granulum gonidiale singulum vel sæpius 2-4 in quovis globulo gelatinoso thalli.

Leptogium microphylloides. — Thallus sordide cinereo-virescens tenuissimus, granulosus, granulis minutis subglobosis contiguis vel sæpe discretis; apothecia parva pallide testacea, epithecio concaviusculo, margine supra concolore; sporæ ellipsoideæ 5-septatæ et adhuc longitudinaliter divisæ vel murali-divisæ, longit. 0,021-22, crassit. 0,010-0,0105 millim. — Ad lignum salicis putrescens ad Nevers (ex hb. Lév.). Facie est quodammodo *Collematis microphylli* macrioris.

Lecidea atro-pallens. — Thallus pallide cervinus rhagadiose rimosus vel areolato-diffractus, sæpius opacus, areolis contiguis modo rimis nigricantibus separatis, passim tenuissime albo suffusis, ambitu fere effiguratus; apothecia atra opaca inter areolas innata, vix prominentia, plana, marginata, sæpe angulosa (pressione mutua), intus medio cinerascentia; sporæ incolores ellipsoideæ simplices, longit. 0,009, crassit. 0,005 millim. — [illegible] et forte specie ab *atro-brunnea* distinguenda. — De *L.* [illegible] vide Nyl. *Prodr.* p. 134.

Lecidea leptospora Nyl. in hb. Moug. — Thallus macula alba vel albicante indeterminata indicatus (gonidiis hypoxyleis passim distinctis); apothecia nigra vel fusco-nigra, opaca, fere mediocria (latit. circa 0,6 millim.), demum prominula, planiuscula, tenuiter marginata, intus concolora, solum hymenio sectione cinerascente; sporæ 16-32 vel plures in thecis, incolores, simplices, [illegible], longit. 0,005-8, crassit. 0,002 millim., paraphyses [illegible] non discretæ, hypothecium [illegible] nigrum. Gelatina hymenea iodo cœrulescens. — Ad lignum abietinum in Vogesis (Dr Mougeot), facile dignota sporis tenellis [illegible] et [illegible] pluribus in theca sitis. Variat macula thallina virescente, epithecio pallescente (var. virescens).

Lecidea fuliginata Nyl. in Mus. Paris. — Similis *Lecideæ stigmateæ*, sed thallo tenui opaco nigro, minute granuloso-areolato, fere furfuraceo, effuso; apothecia nigra vel fusconigra rugulosa, intus alba; sporæ longit. 0,013-20, crassit. 0,006-0,0075 millim., paraphyses mediocres articulatæ, apice crasse fusco-clavatæ.

Lecidea cladoniaria Nyl. in hb. Thur. — Apothecia nigra minuta, latit. 0,15—0.20 millim.), opaca parum prominula, rugosula, intus obscura vel concolora; sporæ 8^næ incolores (anne aliquando normaliter fuscæ?) oblongæ, longit. 0,010, crassit. 0,0035 millim., paraphyses mediocres, hypothecium etiam infra tenuiuscule nigricans. Gelatina hymenea iodo cœrulescens, dein sordide tincta. — Supra *Cladoniam uncialem*, quam deformat et verrucose rugosam reddit (inde var. *abortiva* dicta a divo Delise), lecta ad Mortain. Apothecia satis crebra

ANALYSE

DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ.

(Année 1857.)

Séance du 12 janvier 1857.

Chimie organique. — *Analyse d'un sédiment d'urine.* M. Besnou entretient la Société d'une recherche qu'il a eu occasion de faire sur un sédiment d'urine qui lui a été remis comme provenant d'un malade atteint de diabète ou d'albuminurie ; ce sédiment était grenu, rugueux au toucher, d'une couleur jaune chamois. Essayé au chalumeau, il éprouva facilement la fusion, et, en brûlant, il répandait l'odeur spéciale de l'acide urique. Le résidu terreux par la fusion ignée, donnait, en se refroidissant, la perle blanc mat que fournit le plus habituellement le phosphate ammoniaco-magnésien; cependant ce résidu, repris par l'eau distillée, communiqua à ce liquide une alcalinité prononcée. Était-elle due à la présence d'un urate soluble? L'analyse par la voie humide lui a donné des résultats d'où l'auteur a déduit la composition suivante en nombre ronds : acide urique, 94; albumine mêlée de mucus, 2; phosphate de soude, en notable proportion ; chlorure de sodium, traces; phosphate ammoniaco-magnésien, 4. L'absence des sels de chaux et des sulfates, et la petite

proportion de chlorure est assez remarquable, tandis que le phosphate de soude y était en quantité fort notable. S'y trouvait-il à l'état de phosphate double ou triple avec son congénère le phosphate ammoniaco-magnésien? C'est ce que les quelques centigrammes que l'auteur possédait, ne lui ont pas permis de songer à examiner.

Mécanique appliquée. — *Navigation sous-marine.* — M. le docteur Payerne lit un mémoire qui indique les préoccupations et la faveur dont les pyroscaphes sous-marins sont actuellement l'objet en Angleterre, en Espagne, en Autriche, en Russie, partout, en un mot, excepté en France. Il indique d'une manière circonstanciée la provenance des plans, d'après lesquels on a construit le bateau sous-marin qui a été vu par les expéditionnaires de la campagne dans la Baltique. Il explique pourquoi le bateau était inapte à la guerre sous-marine. Le moyen de produire la vapeur à l'aide d'un foyer sans courant d'air, précédemment inconnu aux Russes, vient de leur être révélé. En parlant des services que rend le bateau plongeur, M. Payerne annonce la construction prochaine d'un nouvel appareil, qu'il nomme cloche hydraulique, et dont l'emploi plus général, améliorera la condition des travaux auxquels on l'appliquera. L'auteur démontre notamment qu'à l'aide de cette cloche la fermeture d'un port par des jetées élargies en quais d'embarquement ne coûterait, dans le cas déterminé, que 0,60 du prix de revient du même ouvrage obtenu par les procédés usuels ; que la fermeture serait construite avec plus de régularité, plus de solidité, et qu'elle exposerait à moins d'accidents. (Voir p. 70).

Géologie. — M. Bonnissent présente un travail intitulé: *Notes sur le gisement de quelques roches du département de la Manche ;* ce travail est inséré dans le 4e vol. des mémoires de la Société, p. 281.

Séance du 9 février 1857.

Chimie appliquée — *Analyse des cuivres employés au doublage des navires.* — M. Besnou présente à la Société quelques observations à l'occasion d'une analyse qu'il a faite récemment d'un cuivre rouge provenant d'un des bâtiments de l'escadre russe sous les ordres de l'amiral Behrens. Il rappelle que, depuis nombre d'années, il a été appelé très souvent à examiner l'état de pureté des cuivres destinés au doublage des navires. Presque constamment, ces cuivres ne contenaient que de très faibles quantités de métaux étrangers, étain, plomb, zinc, fer, et surtout un peu d'arsenic, mais toujours dans des proportions minimes, et n'atteignant que rarement 1 0/0. Parmi ces cuivres, les uns résistaient plusieurs années à l'action corrosive de l'eau de la mer; les autres, au contraire, au bout d'un à deux ans, étaient profondément endommagés; et chose remarquable, c'est qu'au lieu d'être superficielle et régulière, cette corrosion est souvent partielle et profonde, de sorte que la feuille est criblée de trous plus ou moins nombreux et petits, qui bientôt s'élargissent, tandis que certaines parties semblent relativement épargnées. L'examen qu'il vient de faire d'un cuivre provenant du doublage d'un des navires russes, lui a permis de constater la pureté presque absolue de ce métal. C'est avec peine qu'il est parvenu à obtenir des taches très minces et très petites, simulant l'arsenic, avec une liqueur provenant de 20 grammes de cuivre. Il n'y avait pas non plus de traces bien sensibles d'étain, de zinc, de plomb et de fer. Ce cuivre était d'une belle couleur rouge un peu orange, grenu à la surface, très flexible, non élastique, lorsqu'on le ployait modérément; il était, conséquemment, difficile à rompre. Il paraît que ce cuivre était appliqué depuis 4 ans, et qu'il

n'avait pas éprouvé une altération bien profonde. Il s'était usé régulièrement sur toute la surface et n'était point criblé de trous. Le cuivre français, qui a été soumis à un examen comparatif, ne contenait également qu'une faible quantité de métaux étrangers, quelques milièmes au plus d'étain ou de zinc; il donnait cependant avec netteté des taches arsenicales parfaitement caractérisées. Au lieu d'avoir l'aspect grenu de celui de Russie, sa surface était lisse; il résistait bien davantage à la flexion; il jouissait d'une élasticité assez notable et de plus de dureté, de raideur, ainsi que cela a lieu lorsque le métal a été écroui ou battu. L'on serait donc tenté d'admettre de prime abord que c'est à la présence des métaux étrangers qu'on devrait rapporter cette énorme différence dans l'état physique de ces cuivres.

Si l'arsenic, l'étain, le zinc, le plomb, etc., sont susceptibles de communiquer la dureté au cuivre, de nuire à son passage au laminoir ou à la filière, ce ne saurait être à des doses aussi minimes, à moins de vouloir obtenir des fils ou des feuilles extrêmement minces, mais non pas des feuilles à doublage; car alors les bronzes, les laitons, le chrysocale, le maillechort, et autres alliages analogues, dans lesquels ces métaux entrent en proportions souvent élevées, ne devraient plus être susceptibles des opérations de laminage ou tréfilerie; l'expérience apprend le contraire. On fabrique en effet des bronzes qui sont également destinés au doublage des navires: ces bronzes résistent parfois 7, 8 et même 10 ans, et la même altération se produit sur certains bronzes, ainsi que l'a constaté l'un de nos correspondants, M. Bobière, de Nantes, dans la brochure qu'il a publiée en 1853. Ce savant admet que cette altération est due à une inégale répartition de l'étain dans les bronzes, surtout quand la dose est trop faible; tandis que si la proportion d'étain est de 4

à 5 p. 0/0, il se forme un alliage de composition identique dans toutes ses parties, en relations presque atomiques sans doute, dont la durée semblerait devoir être constamment le plus prolongée, et atteindre 7, 8 et 10 ans. Il admet, en outre, que la présence du zinc est susceptible d'améliorer les bronzes à doublage, en favorisant la répartition de l'élément positif (l'étain) dans la masse métallique. Cette opinion, qui est basée sur de nombreuses analyses faites avec tout le soin et le talent possibles, n'est point complètement partagée par M. Besnou. Il ne croit pas devoir admettre que ce soit à une inégale répartition des quelques millièmes de métaux étrangers, que soit due la destruction rapide de certains cuivres. Selon lui, la présence de ces métaux est susceptible d'influer sur la durée, mais non pas d'une manière absolument directe. Dans le cas dont il s'agit, on est tenté de se demander si la conservation du doublage russe ne provient pas de ce que pendant la guerre, le bâtiment a séjourné dans la Baltique, dont la salure est bien moins considérable. Certes, cela a pu exercer une notable influence ; mais cela ne peut expliquer les différences énormes observées sur certaines parties du doublage d'un même navire. Si c'était dû à une différence dans le degré de salure de l'eau de mer, l'usure pourrait être plus ou moins prompte; mais alors l'altération serait régulière dans sa marche; tandis que, le plus souvent, on voit que l'oxydation n'est pas régulière, que l'épaisseur ne diminue pas proportionnellement et uniformément, comme cela aurait lieu si l'on avait affaire à une dissolution purement chimique; ce qui serait, à son sens, une circonstance des plus favorables. M. Besnou pense que l'influence des métaux étrangers, d'un peu d'oxydule de cuivre, d'un peu de soufre parfois, peut être réelle en ce que leur présence, surtout celle de l'arsenic, rend le cuivre plus aigre, plus dur, et qu'alors le

laminage exige plus de force, plus de difficulté, plus de pression, ce qui peut déranger l'état moléculaire, l'enchevêtrement, à bien dire, des fibres métalliques, le rendre moins parfait ; et alors ces métaux agiraient à la façon des quelques millièmes de charbon, de soufre, de phosphore, dans les aciers, le fer et la fonte. Il faudrait alors employer dans un temps donné, une plus grande force pour arriver au même degré d'épaisseur; c'est ce qui peut bien avoir lieu, aujourd'hui que l'industrie cherche à fabriquer vite, économiquement, plutôt que toujours soutenir une concurrence d'émulation pour bien faire. Dans ce cas, il y a des boursouflures, des paillettes et autres vices de fabrication, que le poli de la surface empêche de bien apercevoir. Le cuivre russe, au contraire, présente un laminage qui semble moins parfait à la vue. Il n'est pas lisse, ne semble pas écroui; il annonce un laminage exécuté moins promptement et opéré à l'aide de recuits nombreux, ce qui le rend plus doux, plus flexible, et conséquemment il doit offrir moins des défauts qu'il a signalés, que tendrait à rendre bien plus nombreux le laminage fait à froid et sans recuits. D'après M. Besnou, le mode de fabrication actuellement suivi serait donc une des principales causes de l'infériorité des cuivres à doublage français. Sans oser se prononcer sur l'influence que peut exercer le zinc, au lieu de l'étain, dans la fabrication des alliages pour doublage, et s'appuyant sur les observations journalières que l'on peut faire sur le peu d'oxydabilité du cuivre jaune ou laiton, comparativement à celle du cuivre rouge, M. Besnou pense qu'il y aurait à espérer autant de durée avec des doublages en planches de laiton, qu'avec le cuivre rouge ou le bronze : et cette substitution procurerait une grande économie à la marine de l'État et du commerce. Aussi serait-il à désirer que des expériences, suivies sérieusement, fussent faites à cet égard par des personnes

intéressées, mais après s'être assurées de la nature de l'alliage, de la proportion des éléments constitutifs et de sa bonne fabrication.

Physique. — *Force portante et aspirante des électro-aimants.* —M. Th. du Moncel adresse à la Société une série d'expériences sur l'action dynamique des électro-aimants, expériences qui conduisent l'auteur aux conclusions suivantes : Quand on veut obtenir d'un électro-aimant une attraction à grande distance, il faut multiplier les éléments de la pile et le nombre des spires de l'hélice magnétisante. Cette conséquence prouve une chose dont personne jusqu'ici n'avait tenu compte: c'est que si les considérations de force des électro-aimants, que M. du Moncel a longuement discutées dans son exposé des applications de l'électricité, engagent à enrouler peu de fil sur chaque fer d'électro-aimant et à le répartir sur plusieurs électro-aimants, on perd à cette disposition, sous le rapport de la force aspirante à distance. C'est donc une nouvelle considération qui doit entrer en ligne de compte dans la détermination de la longueur et de la grosseur du fil à enrouler sur les électro-aimants. Quant à la cause des phénomènes curieux que présentent les forces aspirantes et portantes des aimants, M. du Moncel rappelle l'explication qu'en a récemment donnée M. L.-L. Fleury, explication uniquement basée sur la distribution du magnétisme dans les aimants.

M. du Moncel adresse également à la Société la description de nouveaux perfectionnements qu'il a apportés à son mesureur électrique à distance.

Séance du 9 mars 1857.

Ornithologie. — M. le Dr Payerne donne lecture d'une *Note pour servir à la Nosographie des Pigeons.* — « Si l'on ju-

geait, dit l'auteur, des maladies des pigeons par ce qu'en dit Buffon, et après lui un auteur modeste, M. Bois, dont les observations portent le cachet de la bonne foi, on croirait le sort de ces oiseaux, qui auraient le privilége de n'être sujets qu'à un nombre très limité d'accidents pathologiques, dont voici la nomenclature : *la mue, la fausse mue, la diarrhée, le polype, l'avalure, la goutte, l'apoplexie, le râle, l'indigestion, l'épilepsie, le chancre, la petite vérole, l'asthme et les vers*. Mais d'une part, ces affections que M. Bois paraît considérer comme primitives dans l'espèce, ne sont pour la plupart que des symptômes d'autres maladies dont il n'indique pas l'existence; et d'autre part, la liste qu'on vient de lire est loin de remplir le cadre nosologique des êtres dont il est ici question. Mes observations sur cette matière ne datent que de 1852. Elles se bornent à dix couples et à leur filiation. Elles ont été vérifiées par l'autopsie lorsqu'il s'est agi de maladies organiques. Si limité que soit ce champ d'études, il a suffi pour me convaincre que le pigeon est sujet à l'encéphalite, à la gastrite, à l'entérite, aux affections du poumon, du foie, à l'ascite, aux rhumatismes, aux scrofules, à la paralysie et aux suites de ces divers cas pathologiques, notamment aux aberrations d'instinct, dont je citerai un exemple à la fin de cette notice. Quoique le pigeon adulte ne soit pas à l'abri des affections que je viens d'énumérer, il est loin de payer un tribut aussi large que les élèves de un à trente jours. C'est surtout de la fin du premier septenaire au commencement du quatrième, que les pigeonneaux contractent, surtout en hiver, les maladies qui leur sont si souvent funestes. Ces accidents s'expliquent quand on sait que, dès la fin du premier septenaire, les parents abandonnent le nid à intervalles de plus en plus répétés et de plus en plus longs, pour s'occuper des soins à donner à une nouvelle progéniture. Dans

les heures d'abandon, les petits sont saisis par le froid et contractent des rhumatismes, des bronchites, et plus souvent qu'on ne le supposerait, des hépatites. La paralysie et l'épilepsie succèdent assez souvent à l'encéphalite causée elle-même par la gastro-entérite. Comme je n'ai pas l'intention de faire ici un traité médical, mais seulement d'appeler la sagacité des ornithologistes sur un point jusqu'ici trop négligé, je n'entrerai dans aucuns détails descriptifs, et me bornerai au simple énoncé qui précède. — Toutefois, en raison de sa singularité, je citerai un fait pathologique, dont la cause primordiale fut une hépatite bénigne, et la cause secondaire une réaction de l'hépatite sur l'encéphale. J'ai rendu témoins de ce fait quelques amateurs de pigeons, qui, tous, m'ont assuré n'avoir jamais observé de cas analogue dans leur volière. Il s'agit d'un sujet mâle qui m'avait été donné tout jeune et bien portant, et qui, dès l'âge de deux mois et demi, commença à subir les atteintes de l'affection mentale dont je vais tracer les symptômes les plus saillants. Ce jeune pigeon s'imaginait, je le suppose, qu'une femelle lui présentait son bec pour le solliciter à d'affectueuses caresses. Ce qui me porte à admettre cette supposition, c'est qu'il paraissait chercher le bec de la compagne supposée qu'il croyait près de lui, et comme il ne saisissait rien de matériel, à chaque tentative il faisait un pas en avant, jusqu'à ce qu'il fût arrêté dans sa marche par quelque obstacle, qui ne mettait pas toujours fin à ses hallucinations. J'espérais que cette singulière maladie céderait à la possession d'une compagne réelle, que les circonstances ne m'ont permis de lui donner que lorsqu'il eut atteint l'âge de cinq mois. Cet espoir ne s'est pas réalisé. Tandis qu'il se trouvait en proie aux effets de son imagination, s'il arrivait que sa compagne effective vint le solliciter à son tour, il ne l'apercevait même pas, et il passait insensible devant la réa-

lité, pour poursuivre une ombre toujours insaisissable. Enfin, il est mort victime d'une dernière hallucination, durant laquelle il a succombé sous la griffe d'un chat, dont il ne s'était pas méfié.»

Géographie. — M. de Lapparent, chargé à la dernière séance d'examiner un travail relatif à l'existence *probable* d'un nouveau passage praticable, au moins pendant une partie de l'année, au Nord de l'Amérique, présenté par M. Georgette du Buisson, lieutenant de vaisseau, fait son rapport sur ce mémoire intéressant. Dans ce rapport, M. de Lapparent discute les raisons invoquées par l'auteur en faveur de l'existence de ce passage, et la marche à suivre pour le découvrir, marche entièrement opposée à celles qu'ont suivies jusqu'ici les explorateurs des régions arctiques. M. de Lapparent termine son rapport en proposant à la Société d'admettre M. Georgette du Buisson au nombre de ses membres titulaires. Ses conclusions sont adoptées.

Entomologie. — M. le Dr. Guiffard fait un rapport sur une notice, présentée à la séance du 9 février dernier, par M. Eyriès, officier d'infanterie de marine. Cette notice concerne l'histoire naturelle du *Morpho idomeneus*, l'un des plus intéressants lépidoptères de la Guyane. M. Guiffard propose à la Société d'admettre au nombre de ses membres titulaires l'auteur de ce travail, aussi remarquable au point de vue scientifique qu'attrayant sous le rapport littéraire.

Physique du globe. — M. Liais adresse à la Société la description d'un *appareil destiné à puiser de l'eau de mer à une profondeur connue, pour en étudier la salure et la densité*. (Ce mémoire est inséré dans le 4e volume des Mémoires de la Société, p. 289).

Séance du 13 avril 1857.

Chimie appliquée. — *Analyse d'un guano.*— Au moment où plusieurs journaux du département de la Manche annoncent la vente de guanos garantis de première qualité, M. Besnou rappelle qu'il en examina, pour la première fois il y a plus de vingt ans, une sorte qui avait été adressée par le gouvernement comme provenant du Pérou. Elle contenait, au plus 2 à 3 0/0 de sable, 29 à 30 0/0 de phosphate de chaux, 4 à 5 0/0 de sels solubles à l'eau à bases de potasse, de soude, d'ammoniaque (chlorures et sulfates), et 54 à 55 0/0 de matière organique, riche en acide urique; le reste en humidité. Ce guano donna à l'analyse ultime plus de 18 0/0 d'azote. Depuis cette époque, M. Besnou a eu l'occasion de répéter cet essai sur un autre guano qu'on lui remit également comme provenant du Pérou. L'analyse, en effet, donna des nombres assez concordants avec ceux qui précèdent. — Tout récemment, un de ses amis l'a prié d'examiner un échantillon qu'il avait reçu comme guano du Pérou très pur et de première qualité. L'analyse, qui diffère très notablement des deux qui précèdent, lui a donné pour résultat approximatif ;

Humidité,	6,25
Résidu siliceux (sable),	17,20
Sels solubles à l'eau,	3,55
Matière organique,	35,00
Phosphate de chaux mêlé de carbonate,	38,00
	100,00

L'analyse ultime n'a pas donné 10 0/0 d'azote.

Évidemment, ce guano, si on le compare aux deux premiers, ne saurait être considéré, sinon comme ayant une même origine, du moins comme ayant une même valeur

agricole. Il ne représente, en effet, que 60 à 65 p. 0/0 de la richesse des premiers. Il devient donc important pour l'acheteur de connaître la valeur réelle du guano qu'on lui livre, et pour le vendeur d'en faire connaître la composition exacte, afin d'éviter aux deux intéressés des débats qui conduisent en définitive à une perte réelle, même pour le gagnant.

Chimie appliquée. — *Analyse du minerai de fer de Hainneville.* — M. Besnou fait part à la Société de l'examen qu'il a fait, il y a environ un an, d'un minerai de ferrolignite trouvé à Hainneville, près la Lande-Misère. Ce minerai, peu hydraté, lui semblerait être une sorte d'hématite schisteuse, dont l'oxyde ferrique serait intimement combiné aux éléments silico-argileux du schiste vert au milieu duquel il est enclavé. Les acides les plus énergiques, notamment l'acide chlorhydrique, qui dissout la limonite de Sauxmesnil avec beaucoup de promptitude, et attaque assez vigoureusement le fer oxydé magnétique de Diélette, n'agit qu'avec difficulté sur le minerai de Hainneville. Cette résistance à la décomposition justifie l'opinion de l'auteur et la classification qu'il semble en faire dans les schistes très ferrifères. Ce minerai est complétement exempt de soufre, de phosphore et d'arsenic; il devrait donc donner un fer d'excellente qualité, mais la combinaison intime qu'il signale lui semble devoir en rendre l'exploitation industrielle difficile et peu profitable, surtout si l'on réfléchit qu'il ne saurait faire concurrence en ce moment aux minerais de Diélette, de Sauxmesnil, de la Pierre-Battée, qui sont très riches en fer, très faciles à réduire, et sont également exempts d'éléments phosphorés, sulfurés et arseniqués.

L'analyse lui a donné, pour les minerais de Sauxmesnil, de 70 à 98 0/0 d'oxyde de fer, et 30 seulement 0/0 de résidu insoluble aux acides. Le minerai de Diélette contient

de 80 à 85 0/0 d'oxyde de fer magnétique, et de 25 à 20 0/0 de résidu sableux. L'échantillon de Hainneville, sur lequel M. Besnou a opéré, était choisi et devait être classé parmi les plus riches en fer; il lui a donné les résultats qui suivent :

Oxyde ferrique,	64,75
Résidu siliceux insoluble,	29,90
Alumine.	1,95
Eau de combinaison,	3,05
Perte.	0,55
	100,00

Physiologie végétale. — M. Thuret lit à la Société un mémoire contenant l'exposé de ses recherches sur la formation de la membrane qui recouvre les spores des fucacées. (Impr. dans ce volume, p. 5.)

Séance du 19 mai 1857.

Botanique. — M. Bertrand Lachênée signale à Cherbourg l'*Anagallis carnea* Schrank, dans les champs du littoral; le *Lamium amplexicaule* L., dans le chantier Chantereyne; le *Trifolium maritimum* Huds., sur les glacis du port militaire, entre les fossés et la mer. Il a trouvé aussi dans les environs de l'hôpital de la marine, la var. *decipiens* Koch du *Lamium purpureum* L.

Météorologie. — M. Liais adresse à la Société la description d'un bolide observé le 12 décembre 1851 à Cherbourg et à Paris, suivie d'observations sur la détermination de la trajectoire des bolides. (Ce travail est inséré dans le 4e volume des mémoires de la Société, p. 504.)

Physique appliquée. — M. Th. du Moncel donne quelques indications sur un nouveau système pour accroître la force aspirante des électro-aimants dans les appareils télé-

graphiques et autres appliquées dans le but d'obtenir des réactions électro-mécaniques. Ce système consiste dans l'addition d'un aimant persistant agissant sur l'armature des électro-aimants dans un sens qui ne contrarie pas l'attraction de ceux-ci. (L'explication de ce système a été publiée dans le journal *La Science.)*

Chimie appliquée. — *Cal des chaudières à vapeur.* — L'an dernier, M. Verjus, mécanicien au port, annonça à la Société les heureux effets que produisait l'emploi du sel de soude (sel des savonniers) pour empêcher la formation du *cal* dans les chaudières à vapeur alimentées par l'eau douce. Ce procédé a été on ne peut plus satisfaisant. Depuis une année d'usage continuel, les chaudières ont été exemptes de dépôt et dans un très grand état de propreté. Ces résultats importants sont relatés dans une lettre de M. Verjus adressée à la Société. Après la lecture de cette lettre, M. Besnou annonce à la Société qu'il a reconnu, par expérience directe, que l'ébullition du cal des chaudières à vapeur avec une dissolution de sel de soude, amène la dissolution de ce cal; et, *à fortiori*, le sel de soude doit empêcher la formation du cal dans les chaudières, ce que l'expérience vérifie.

Séance du 8 juin 1857.

Chimie appliquée. — *Cal des chaudières à vapeur.* — M. Kuhlmann, de Lille, adresse à la Société une lettre dans laquelle il réclame la priorité de l'emploi des carbonates alcalins pour éviter l'incrustation des chaudières à vapeur. M. Besnou appelle l'attention toute spéciale de la Société sur cette réclamation, et fait observer qu'il ignorait complément ces travaux de M. Kuhlmann, lorsqu'il a indiqué le carbonate de soude comme pouvant empêcher les dépôts terreux et salins dans les chaudières à vapeur; mais il fait

remarquer que l'explication que donne l'illustre chimiste de Lille est bien différente de celle qu'il a développée devant la Société. Il saisit cette circonstance pour informer la Société qu'il a eu occasion de vérifier l'action avantageuse que produit le carbonate sodique en agissant sur le cal lui-même. L'ébullition de ce cal avec le sel alcalin donne lieu à sa désagrégation, à la formation d'un savon soluble et à la précipitation d'un dépôt pulvérulent, très divisé et sans cohésion.

Géologie. — M. Bonnissent adresse la première partie d'un Mémoire ayant pour titre : *Essai géologique sur le département de la Manche.*

Topographie botanique. — MM. Besnou et Bertrand Lachênée présentent à la Société le *Gaudinia fragilis* P. de Beauv., qu'ils ont trouvé parfaitement spontané à Cherbourg, dans la plaine du port militaire. MM. Jardin et Bertrand Lachênée ont recueilli l'*Orobanche rapum* Thuill., à Virandeville, dans le vallon de la Beslière; cette espèce y croît sur les racines de l'*Ulex europœus* L. Ils ont aussi observé dans les lieux incultes de Chantereyne une plante qui n'avait pas encore été trouvée à Cherbourg, et qui n'avait encore été vue que dans le sud-ouest de son arrondissement : le *Centaurea calcitrapa* L.

Pharmacie chimique. — *Préparation de la dextrine.* — M. Besnou fait savoir à la Société que plusieurs médecins se plaignent souvent de la mauvaise qualité de certaines dextrines du commerce destinées aux usages chirurgicaux. Il indique le moyen de préparer avec économie, dans toutes les pharmacies, ce produit si utile dans les graves accidents qui réclament son emploi. Il fait ressortir l'inconvénient de demander à la droguerie cet agent, appelé à rendre des services signalés quand il est de bonne qualité, tandis qu'il devient inutile et qu'il peut présenter même de graves in-

convénients quand la viscosité et la solubilité laissent à désirer. Pour l'obtenir, il suffit d'humecter aussi légèrement que possible de la fécule de pommes de terre avec de l'eau acidulée avec un à deux millièmes d'acide azotique, de manière à pouvoir en former des boules de la grosseur d'un œuf. (Il n'est pas indifférent de substituer l'amidon de froment ou des autres céréales à la fécule de pomme de terre.) On laisse sécher à l'air ou à l'étuve ces boules jusqu'à ce qu'elles soient réduites spontanément en poussière. Cette fécule nitrique est ensuite desséchée par petites portions, avec soin, dans une bassine plate en fonte ou en cuivre, à une température qui ne doit pas dépasser 12° à 13°. Il est essentiel d'agiter constamment la masse. On chauffe jusqu'à ce qu'il ne se produise plus de vapeur, ou mieux jusqu'à ce que la dextrine ait pris une nuance jaune chamois clair. Il est indispensable de fractionner les doses et de n'opérer que sur 4 à 500 grammes à la fois : de cette façon, la conduite de l'opération est facile, et l'on obtient alors une poudre qui happe fortement à la langue, la dessèche, forme un mucilage gluant et adhésif. Elle a perdu sa saveur primitivement amylacée, qui a fait place à une saveur légèrement douce et comme sucrée. Délayée avec l'eau, elle doit donner une pâte à peu près transparente, de couleur de miel jaune, très gluante, sans aucune apparence de granules féculents. Au lieu de donner, comme la fécule incomplètement transformée en dextrine, une belle et riche couleur bleu vif, lorsqu'on la traite par la solution d'iode, elle ne contracte qu'une nuance bleue rougeâtre, bien moins intense. Ces caractères permettent à eux seuls de reconnaître une dextrine bien préparée et susceptible de remplir avec avantage toutes les indications chirurgicales qui réclament son emploi.

Séance du 15 juillet 1857.

Mécanique appliquée. — *Sur la production de mouvements uniformes pour les appareils chronographiques.* M. Emm. Liais communique à la Société une nouvelle disposition d'ailettes destinées à régulariser la marche des appareils mis en mouvement par la chute d'un poids. Ces ailettes se composent de portions de cylindre présentant leur concavité dans le sens du mouvement. Elles peuvent se fermer de manière à n'offrir de résistance que par leur tranche, et elles sont naturellement fermées par des ressorts dont on peut régler la force à volonté. De cette manière, quand l'appareil se met en marche, les ailettes n'offrent d'abord qu'une résistance presque nulle, la vitesse augmente donc rapidement jusqu'à ce que la force centrifuge qui tend à ouvrir ces ailettes fasse équilibre aux ressorts qui les tiennent fermées, alors les ailettes commencent à s'ouvrir. Or si les ressorts sont disposés de telle manière que leur tension varie peu depuis la fermeture jusqu'à l'ouverture totale des ailettes, on voit qu'il se crée une résistance qui varie dans un très grand rapport pour un faible accroissement de vitesse, de sorte que le mouvement ne peut s'éloigner beaucoup de la régularité. On peut encore obtenir des mouvements constants et uniformes par l'emploi du pendule conique. Un mouvement semblable existe dans le chronographe de l'Observatoire de Greenwich. Il est facile de voir que si le pendule conique est supporté par une suspension Cardan et obligé de décrire un cercle de rayon constant, parce que sa pointe inférieure est engagée dans une roue horizontale, et si de plus un pendule ordinaire a sa tige invariablement fixée au premier axe de la suspension Cardan, disposition qui existe à Greenwich, le mouvement du pendule ordinaire a lieu (aux termes près du second ordre) en suivant la même

loi des vitesses que s'il était libre, pendant que le pendule conique se meut d'un mouvement uniforme. Par cette disposition, on voit qu'en entretenant par la chute uniforme d'un poids le mouvement du pendule conique, en agissant sur sa roue, on entretient en même temps le mouvement du pendule ordinaire, qui devient ainsi une horloge *sans échappement*. Les amplitudes sont nécessairement constantes par construction, mais M. Liais fait voir que ceci, loin d'être un avantage, est un inconvénient, car si, par suite des résistances, la vitesse de rotation du pendule conique tend à varier, il en résultera sur le pendule ordinaire un effet de même nature que si la gravité avait changé, ce qui, quoique à amplitude constante, change la durée de l'oscillation. M. Liais remédie à cet inconvénient par une construction qui permet à l'angle du cône du pendule conique de varier, et par suite à l'amplitude du pendule ordinaire de changer. Lors donc que la force augmente, l'amplitude peut augmenter, ce qui tend à détruire l'action due à l'accélération du moteur. L'analogie avec l'horloge devient alors plus grande. Cette disposition peut être employée avec grand avantage toutes les fois qu'une horlorge doit produire un grand travail, soit pour conduire les papiers d'instruments enregistreurs ou pour mener une machine parallactique ou enfin pour établir des courants électriques. La variation de l'angle du cône est obtenue en ce que la pointe du pendule conique au lieu de s'engager dans un rouage est reliée avec une autre tige par une articulation qui lui permet de tourner en tous sens, l'autre extrémité de cette seconde tige étant engagée dans une rainure de l'axe de la roue motrice. Au lieu de cette rainure, il vaut mieux employer une série d'articulations, ce qui donne lieu à moins de frottement.

Au lieu d'axes ou de couteaux pour les suspensions Cardan, M. Liais décrit un système de suspension à ressorts

analogue à celui qu'il a employé pour les contrepoids de l'horloge électrique qu'il a établie à l'Observatoire de Paris.

Électricité appliquée. — *Transmission électrique de l'heure par les horloges ordinaires.* — M. Liais, après avoir rappelé à la Société les calculs qu'il a faits antérieurement sur le mouvement du pendule soumis à l'action de forces étrangères à la gravité, insiste sur la nécessité dans les appareils à transmission électrique, de faire faire très peu de travail à l'horloge si on ne veut pas altérer sa marche. En général, la transmission devra être faite par un moteur spécial qui n'agira pas sur le balancier. Par cette disposition on pourra arriver à transmettre l'heure par des courants magnéto-électriques, ce qui est impossible avec quelque précision en employant dans ce but les mouvements du pendule comme on l'a proposé plusieurs fois. M. Liais décrit une disposition qui permet d'établir une transmission de ce genre.

Géodésie et physique du globe. — *Sur la verticale.* — Dans un Mémoire lu à une séance publique de la Société académique de Cherbourg, en octobre 1851, M. Liais a présenté de nombreuses remarques sur la direction de la verticale, spécialement relativement à l'influence de la latitude sur la verticale ; il a examiné les conséquences qui résultent de la courbure de la verticale, courbure qui fait que les points de même latitude situés dans un même méridien et d'altitude différente, ne sont pas sur une même ligne droite verticale. De plus, il a fait voir que l'aplatissement terrestre a dû aller en diminuant à mesure que le globe s'est refroidi. Les affaissements du sol ont donc été plus grands à l'équateur que dans les régions polaires, ce qui s'accorde avec ce fait que les plus hautes montagnes sont dans les régions intertropicales. Enfin, il résulte de la courbure des verticales, qu'il y a une petite réfraction au zénith dans le sens du méridien.

M. Liais annonce à la Société qu'il a continué ses travaux sur la verticale, et il examine l'influence de la lune et du soleil sur la direction du fil à plomb. Par cette influence très petite, la direction de la verticale peut varier d'un quatre-vingtième de seconde d'arc environ autour de sa position moyenne. Sans les trépidations du sol, cette variation serait facile à constater à l'aide du niveau interférentiel de l'auteur. L'influence de la lune et du soleil ne se manifeste pas seulement sur la direction de la gravité. Elle a lieu aussi sur l'intensité. Il en doit résulter une période dans le mouvement des horloges, mais cette période est excessivement petite et reste dans les millièmes de seconde. On pourrait augmenter son effet en employant des pendules très pesants, dans lesquels l'effet de la gravité serait annulé presque complètement par une autre force constante, parce que les variations de la force faisant osciller le pendule, ne seraient plus alors négligeables par rapport à cette force. Il est très difficile d'établir mécaniquement une condition semblable. M. Liais indique cependant une disposition à l'aide de laquelle une expérience pourrait être tentée. Elle consiste à faire agir sur le pendule en sens inverse de la gravité une force provenant d'un ressort très puissant, dont le centre d'action serait très loin au-dessus du point de suspension du pendule, de sorte que les forces resteraient sensiblement parallèles, les oscillations étant d'ailleurs très petites.

Un manomètre à liquide disposé dans la couche de température invariable, et muni d'un appareil interférentiel pour faire apprécier les moindres variations du niveau, pourrait également servir à reconnaître les variations de l'intensité de la gravité.

Électro-chimie et physique. — *Energie électrolytique des courants d'induction.* — M. L. L. Fleury fait la communication suivante : « Si l'on interpose dans le circuit voltaï-

que destiné à décomposer l'eau ou un autre corps, un appareil d'induction, l'énergie électrolytique du courant y gagne beaucoup, mais aussi la dépense de la pile est beaucoup plus grande. M. Despretz a même démontré récemment par expérience que l'accroissement de puissance ainsi obtenue est inférieur à l'augmentation de dépense de la pile, de sorte que, en réalité, l'intervention de l'appareil inducteur est nuisible. Ce résultat des expériences de l'illustre physicien est d'autant plus intéressant qu'il est en parfait accord avec la théorie qui aurait pu le prévoir. En effet, supposons que l'action du courant soit accrue par l'emploi d'un appareil d'induction mis en jeu par le courant, on aurait là une force qui se serait augmentée d'elle-même par son emploi, ce qui est absurde et conduit immédiatement au mouvement perpétuel. Le même raisonnement explique parfaitement l'instantanéité des courants d'induction, car si ces courants étaient permanents et ne se manifestaient pas seulement au commencement et à la fin de l'action inductive, mais persistaient aussi longtemps que le courant électrique et magnétique se maintiendrait, on aurait encore là l'exemple d'une force croissant indéfiniment par elle-même, ce qui nous conduit à l'absurde conséquence ci-dessus énoncée.

Séance du 10 août 1857.

Physiologie végétale.— M. Thuret présente à la Société un mémoire sur la reproduction de quelques algues appartenant à la tribu des Nostochinées. (Imprimé dans ce volume, p. 19.)

Anatomie végétale. — M. Ad. Chatin adresse à la Société un mémoire sur l'anatomie du rhizome, de la tige et des feuilles des plantes aériennes de l'ordre des Orchidées. (Imprimé dans ce volume, p. 33.)

Botanique. — M. Ed. Jardin présente à la Société la partie botanique de ses études sur l'histoire naturelle de l'archipel des Marquises. (Impr. dans ce volume, p. 289.)

Topographie botanique. — M. Bertrand-Lachênée informe la Société qu'il a découvert, en Juillet dernier, dans un champ sablonneux, vers Sennecey, le *Vicia varia* Host., plante nouvelle pour la flore de Normandie.

Séance du 14 septembre 1857.

Industrie. — *Cloche hydraulique.* — M. le Dr Payerne lit un mémoire sur la substitution de l'emploi d'une cloche hydraulique récemment inventée par lui, à l'emploi de son bateau plongeur. (Imprimé dans ce volume, p. 70.)

Séance du 5 octobre 1857.

Botanique. — M. Bertrand-Lachênée annonce à la Société qu'il a découvert dans l'arrondissement de Cherbourg deux plantes fort rares, non encore signalées en Normandie; l'une est le *Fumaria Wirtgeni* Koch, trouvé le 16 août dernier dans les champs à Herqueville; l'autre est le *Polypogon littoralis* Sm., rencontré le 6 septembre, avec le *Polyp. monspeliense* Desf., dans les endroits marécageux du rivage de Gatteville, entre le Phare et Barfleur.

Séance du 2 novembre 1857.

Électricité et mécanique appliquées. — *Nouveau système d'horloges publiques*, par M. L. L. Fleury — Quoique déjà nombreuses, les applications de l'électricité sont certainement appelées à se multiplier encore. L'horlogerie publique, en particulier, pourrait changer de face par un

judicieux emploi de l'électro-magnétisme. En effet, la partie chronométrique de ces appareils serait susceptible de se remplacer sans difficulté, et avec une grande économie, par une horloge d'appartement qui, à l'aide d'un compteur électrique, transmettrait l'heure au cadran extérieur, avec toute l'exactitude désirable. Cependant la complication du système actuel de sonnerie rendrait encore onéreuse pour beaucoup de communes, l'acquisition d'une horloge publique, s'il n'était pas possible de simplifier ce point important. La nouvelle disposition, proposée par l'auteur, ne comporte qu'un seul appareil, qui sonne et les heures et les quarts. En voici la description:

Soit un disque ou une roue qui, à l'aide d'un poids moteur, tourne autour de son axe dans un plan vertical. Concevons par la pensée ce disque divisé en secteurs égaux, sur chacune de ses faces, par dix-neuf rayons.

Sur l'une des faces, que nous désignerons par A, près de la circonférence, sur les rayons supposés et perpendiculairement au plan du disque, sont placées dix-neuf chevilles motrices. Sur la seconde face B. du disque, sont tracés quatre cercles concentriques entr'eux ainsi qu'au disque lui-même, et le plus grands possibles. Aux points d'intersection de ces cercles avec quelques-uns des dix-neuf rayons précités, sont placées des chevilles d'arrêt perpendiculaires au plan du disque. Le tableau suivant fait voir le nombre et la position de ces chevilles d'arrêt.

	N^os^ des rayons portant des chevilles d'arrêt.
1^er^ cercle	4, 9, 15
2^e^ —	3, 11
3^e^ —	1
4^e^ —	19

Soit encore une tige tournant sur son axe comme un arbre de machines, et divisée en quatre parties respective-

ment correspondantes aux quatre cercles de la face B du disque sur ces quatre divisions de la tige sont réparties inégalement douze palettes, qui font avec l'une quelconque d'entr'elles, prise point de départ, des angles qui sont des multiples entiers de 30°. Le tableau suivant fait voir facilement les dispositions relatives de ces palettes.

Divisions de la tige	Nombre des palettes.	Angles respectifs des palettes d'une même division
1re division.	6	0°, 30°, 60°, 240°, 270°, 300°
2e —	4	90°, 120°, 180°, 210°
3e —	1	150°
4e —	1	330°

Revenons maintenant aux chevilles motrices.

Ces dix-neuf chevilles motrices font agir le marteau des heures, une cheville fait frapper un coup de marteau, et de plus, pendant que sonnent les quarts compris entre deux heures consécutives quelconques, il passe trois chevilles motrices qui, par un procédé convenable, sont sans influence sur le marteau des heures. Ceci bien compris, on voit qu'après les heures 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, les chevilles motrices des rayons nos 4, 9, 15, 3, 11, 1, 11, 3, 15, 9, 4, 19 viennent de passer immédiatement par le point d'un repère supposé. Or ces rayons sont précisément ceux qui portent les chevilles d'arrêt de la face B. du disque. A chaque heure, l'une des chevilles d'arrêt rencontre une des palettes de la tige, ce qui fait tourner cette tige de trente degrés ou, ce qui est la même chose, d'un douzième de la circonférence, et, par suite, après douze rencontres pareilles, après douze heures, la tige et le disque sont revenus à leurs positions initiales. Un second disque, plus petit que le premier, s'engrène sur celui-ci; il porte un nombre indéterminé de chevilles motrices, destinées à faire agir les marteaux des quarts. Il passe dix chevilles du petit disque par un repère fixe, pendant qu'il n'en passe que trois du grand

disque. Un système d'embrayage et de désembrayage simultanés place le marteau des heures sous l'action des chevilles motrices du grand disque et soustrait en même temps les marteaux des quarts à celle des chevilles du petit disque. Un mouvement inverse produit un effet opposé, c'est-à-dire qu'il paralyse le marteau des heures et rend actifs ceux des quarts. Il est facile de comprendre maintenant, sans en faire une description, que la rotation partielle de la tige à palettes peut déterminer l'arrêt du grand disque et, par conséquent, celui du petit qui lui est engrené, ainsi que le désembrayage du marteau des heures et l'embrayage de celui des quarts. La roue de l'aiguille des minutes provoque ensuite, en temps opportun, la percussion de tous les quarts. Une petite roue détermine, à chacune de ses révolutions, le désembrayage des marteaux des quarts et l'embrayage de celui des heures. Or comme chaque coup du dernier marteau des quarts fait tourner cette roue d'un dixième, il en résulte, qu'après dix coups, c'est-à-dire après une heure révolue, elle produit l'effet voulu. Cette description, on le sent aisément, n'est pas restreinte à un système rigoureusement déterminé. Le nombre des chevilles motrices du grand disque pourrait être différent ; le rapport des chevilles agissantes du petit disque à celui des chevilles inactives du grand disque, pendant que les quarts sonnent, pourrait être modifié. C'est seulement pour éviter une abstraction entraînant trop de longueur dans son exposé, que l'auteur a supposé des valeurs numériques, sans influence sur le principe essentiel de son système. Il a également omis, ci-dessus, tous les détails du mécanisme, que peut aisément concevoir et exécuter la pratique vulgaire. Il est bon de remarquer que ce système peut également bien s'appliquer à toutes les horloges et pendules, soit électriques, soit ordinaires.

Séance du 7 Décembre 1857.

Hydrographie et voyages. — M. Jardin fait un rapport sur deux mémoires de M. H. Jouan, lieutenant de vaisseau, ex-commandant particulier de l'établissement français de Nukuhiva. Un de ces mémoires a pour titre : *Notes sur la navigation dans l'archipel des Marquises.* L'auteur qui, pendant un séjour de 3 ans 1/2 aux Marquises, a visité souvent les principaux points de cet archipel, y a mis en ordre les observations qu'il a recueillies sur la navigation. Ce travail, remis par le ministre de la Marine au dépôt des cartes et plans, y fut reçu avec d'autant plus de faveur, qu'à l'exception des plans des deux ports les plus fréquentés, le dépôt ne possédait aucun document sur ces parages. D'après le rapport du comité hydrographique, il sera imprimé dans les *Annales hydrographiques*, et il sera fait un tirage à part pour le service de la flotte. Le second mémoire, ayant pour titre : *De l'Archipel des Marquises en 1856*, a été écrit dans le but de fournir à l'administration de Taïti des documents dont elle était entièrement dépourvue. L'auteur y expose l'état actuel de l'archipel, sa constitution géologique, ses productions naturelles, les mœurs des habitants. Il s'est attaché surtout à rectifier des erreurs géographiques, à rendre aux localités leurs noms véritables, c'est-à-dire ceux sous lesquels elles sont désignées par les naturels, pour faire disparaître la confusion qui existe sur les cartes, et qui provient de ce que chaque navigateur s'est cru obligé d'employer des noms nouveaux que personne ne connaît dans le pays. Ce mémoire, déposé à la direction des colonies, sera publié dans la *Revue coloniale*, en 4 parties, dont la première vient de paraître dans le numéro du 1er décembre. Ces travaux, fruit des propres observations de l'auteur, sont destinés à combler une lacune dans l'histoire des archipels de l'océan Pacifique.

Botanique. — M. Bertrand Lachênée a trouvé, le 15 novembre, le *Crithum maritimum* L. sur le littoral pierreux situé sous les glacis du port militaire. Les rochers de Querqueville, à 6 kilomètres de Cherbourg, avaient été jusqu'alors le point le plus rapproché de cette ville où l'on eût observé cette ombellifère.

Botanique. — M. Le Jolis communique à la Société une liste de quelques plantes intéressantes qu'il a trouvées récemment aux environs de Cherbourg, et parmi lesquelles il signale plus particulièrement : *Rosa cuspidata* M. B., *R. dumalis* Bechst., *Viola nemoralis* Jord., *V. subcarnea* Jord., *V. luteola* Jord., *V. obtusiflora* Jord., *Erophila brachycarpa* Jord., *E. majuscula* Jord., *E. glabrescens* Jord., *Galium dumetorum* Jord., *Hieracium pseudosciadum* Bor., *Polygonum hydropiperi-dubium* Gren., *Rhynchospora alba* Vahl., *Aira multiculmis* Dum., *Agropyrum campestre* Godr. et Gren.

Physique céleste.— M. Emm. Liais envoie à la Société la note suivante sur l'atmosphère du soleil : « Dans la mécanique céleste, Laplace dit, et depuis lui tous les géomètres ont répété, que l'atmosphère du soleil ne peut s'étendre au-delà de la limite où la force centrifuge, due à la rotation, ferait équilibre à la pesanteur vers le soleil. Cette limite est la distance où une planète de masse négligeable ferait sa révolution dans le temps d'une rotation du soleil. En la calculant, on trouve qu'elle est d'environ les 17 centièmes de la distance de la terre au soleil, de sorte que l'atmosphère solaire ne pourrait pas nous paraître s'étendre à plus de 9 degrés de ce corps. M. Liais fait remarquer que toutes ces déductions reposent sur un pure hypothèse, dont la fausseté est parfaitement démontrée, à savoir : l'exactitude absolue de la loi de Mariotte pour toutes les densités, ou en d'autre termes, l'existence de la force répulsive dans les gaz, quel que soit leur degré de dilatation.

Dans le tome III des mémoires de la Société impériale des Sciences naturelles de Cherbourg, page 238, M. Liais a donné la formule qui fait connaître la densité en fonction de la pression d'une masse gazeuse, formule dont la loi de Mariotte n'est qu'une approximation. Cette formule fait voir que, dans le cas d'une pression nulle, il existe encore une pression sensible, et que pour obtenir une densité plus faible, il faudrait une pression négative, c'est-à-dire qu'il existe une force de cohésion dans les gaz lorsqu'ils sont dilatés à un certain dégré. C'est cette force de cohésion qui explique la limitation des atmosphères que l'on ne pourrait concevoir sans elle. Partant de là, la conclusion de Laplace doit être complètement changée, car à partir de la distance où la force centrifuge est égale à la pesanteur, il reste encore à vaincre la force de cohésion avant que l'atmosphère ne se répande dans l'espace. L'atmosphère a donc une étendue dépendant entièrement de l'intensité de cette force de cohésion, et elle peut s'aplatir et former un anneau présentant l'aspect de la lumière zodiacale, si on suppose cette cohésion suffisante. En réalité, un gaz soumis à de très faibles pressions est semblable à un liquide de densité excessivement faible; sa loi de compression, à ces limites, lorsqu'il n'est soumis qu'à la pression résultant de son poids, est semblable à celle des liquides, comme le prouve la formule de l'auteur. Ce n'est que quand l'épaisseur devient très grande que la formule se rapproche de la loi de Mariotte. A l'appui d'une immense étendue de l'atmosphère solaire, on pourrait citer des observations de M. F. Smyth tendant à démontrer qu'à 12 degrés du soleil il y a une refraction sensible, et des calculs de M. Le Verrier tendant à établir que la planète Mercure n'obéit pas uniquement dans son mouvement à l'attraction du soleil et des planètes, mais paraît recevoir une force accélératrice d'un milieu

dans lequel elle serait plongée et qui tournerait plus vite qu'elle. Il est vrai que cette anomalie du mouvement moyen de Mercure pourrait s'expliquer sans supposer que la lumière zodiacale fût un gaz, mais en admettant, comme M. Biot, qu'elle serait composée de particules donnant naissance aux bolides lorsqu'elles rencontrent notre atmosphère. Il suffirait pour cela d'admettre que le plus grand nombre de ces particules ont eu un mouvement direct, et que, dans les régions de Mercure, il en existe une plus grande quantité près du périhélie que de l'aphélie. Elles accéléreraient alors la vitesse de la planète en tombant sur elle. Bien que l'on ne puisse pas dire théoriquement que la lumière zodiacale n'est pas une expansion de l'atmosphère solaire, il y a cependant un fait physique qui paraît le prouver; c'est l'absence d'atmosphère sensible autour de la lune qui, comme la terre, traverse souvent cette lumière, et qui par conséquent condenserait la matière gazeuse autour d'elle. Il est vrai que quelques observateurs ont cru reconnaître une lumière zodiacale lunaire, ce qui diminuerait la valeur de cet argument. »

OUVRAGES REÇUS PAR LA SOCIÉTÉ PENDANT L'ANNÉE 1857.

§ 1er *Publications des Sociétés correspondantes.*

France.

ANGERS. Société académique. — *Mémoires de la Société académique de Maine-et-Loire, T. I,* in-8°, Angers, 1857.

ANGERS. Société industrielle.— *Bulletin de la Société industrielle d'Angers, 27e année,* 1856, in-8°, Angers, 1856.

BESANÇON. Société d'Émulation. — *Mémoires de la Société d'Émulation du dépt. du Doubs, T. VIII,* in-4°, 1857.

CAEN. Société Linnéenne. — *Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie, T. X,* in-4°, Caen, 1856. — *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie, T. I,* in-8°, Caen, 1856.

CLERMONT-FERRAND. Académie des sciences, belles-lettres et arts. — *Annales scientifiques, littéraires et industrielles de l'Auvergne, T. XXIX,* in-8°, Clermont, 1856.

DIJON. Académie. — *Mémoires de l'Académie Impériale des sciences, arts et belles-lettres de Dijon, 2e série, T. V,* in-8°, Dijon, 1857.— *Description d'un nouveau genre d'Édenté fossile. Atlas,* in-4°, Dijon.

LA ROCHELLE. Académie. — *Annales de la section des sciences naturelles de l'Académie de La Rochelle,* 1855, in-8°, 1856.

LILLE. Société Impériale. — *Mémoires de la Société Impériale des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille, 2e série, T. II,* in-8°, Lille, 1856 ; — *T. III,* in-8°, Lille, 1857.

METZ. Académie. — *Mémoires de l'Académie Impériale de Metz, 36e année,* in-8°, Metz, 1856.

METZ. Société d'histoire naturelle — *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de la Moselle, T. VIII,* in-8°, 1857.

PARIS. Académie des sciences. — *Comptes-rendus des séances de l'Académie des sciences, T. XLII et XLIII,* in-4°, 1856.

PARIS. Athénée. — *Annuaire de l'Athénée des arts, sciences et belles-lettres de Paris,* in-8°, Paris, 1857.

PARIS. Société botanique. — *Bulletin de la Société botanique*

de France, T. III, nos 9 *et* 10, in-8°, Paris, 1856 ; — *T. IV,* nos 1 *à* 8, in-8°, Paris, 1857.

Rouen. Académie. — *Précis analytique des travaux de l'Académie Impériale des sciences, belles-lettres et arts de Rouen,* 1855-1856, in-8°, Rouen, 1856.

Toulouse. Académie. — *Mémoires de l'Académie Impériale des sciences, inscriptions et belles-lettres de Toulouse,* 4e *série, T. VI,* in-8°, Toulouse, 1856.

Angleterre.

Cambridge. Société philosophique. — *Transactions of the Cambridge philosophical Society, T. IX,* part. 1 à 4, in-4°, Cambridge, 1851-1856.

Londres. Société Linnéenne. — *Journal of the proceedings of the Linnean Society; Zoology, T.* I, nos 1 à 3, in-8°, 1856; — *Botany, T.* I, nos 1 à 3, in-8°, Londres, 1856. — *List of the Linnean Society of London* 1856, in-8°. — *Address of Thomas Bell, read at the meeting of the Linnean Society, may* 24, 1856, in-8°, Londres, 1856.

Manchester. Société philosophique et littéraire. — *Mémoirs of the literary and philosophical Society of Manchester,* 2d *series, T. VI,* in 8°, Manchester, 1842; — *T. XIII,* in-8°, Londres, 1856.

Belgique.

Bruxelles. Académie royale de Belgique.— *Bulletin de l'Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, T. XXII,* 2e *partie,* in-8°, Bruxelles, 1855; — *T. XXIII,* 1re *partie,* in-8°, 1856. — *Annuaire de l'Académie Royale de Belgique,* in-8°, Bruxelles, 1856.

Hollande.

Amsterdam. Académie royale des sciences. — *Verhandelingen der Koninklyke Akademie van Wetenschappen, T. III,* in-4°, Amsterdam, 1856.— *Verslagen en Mededeelingen der Koninglyke Akademie van Wetenschappen, Afdeeling letterkunde, T.* I, liv. 1 à 3, in-8°, Amsterdam, 1855 ; *T. II,* livr. 1e, in-8°, 1856 ; — *Afdeeling natuurkunde, T. III,* livr. 3, in-8°, 1855 ; *T. IV,* livr. 1 à 3, in-8°, 1856 ; *T. V.* livr. 1, in-8°, 1856.

Suède et Norvège.

Drontheim. Société des sciences. — *Fauna littoralis Norvegia* livr. 1, in-folio, Christiana, 1846. — *Gœa norvegica,* livr. 2 et 3, in-folio. Christiana, 1844-1850. — *Noregr, Sviariki*

Danmork; historisk Oversigtskart over de tre nordiske Rige i Middelalderen, in-plano, Christiana, 1842. — *Beskrivelse og Jagttagelser over nogle moerkelige eller nye i Havet ve den Bergenske Ryst levende Dyr af Polypernes, Acalepher nes, Radiaternes, Annelidernes og Molluskernes Classe.* in-4°, Bergen, 1835.

STOCKHOLM. Académie royale des sciences. — *Ofversigt a Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar*, 1835, in-8° 1836; — 1836, in-8°, 1857. — *Exposition des opérations faites en Lapponie pour la détermination d'un arc du méridien en* 1801, 1802 *et* 1803, in-8°, Stockholm, 1805.

Russie.

MOSCOU. Société impériale des naturalistes. — *Nouveaux Mémoires de la Société Impériale des naturalistes de Moscou, T. X*, in-4°, Moscou, 1835. — *Bulletin de la Société Impériale des naturalistes de Moscou*, 1835, nos 2 à 4, in-8°, Moscou, 1835; — 1836, n° 1, in-8°, Moscou, 1836.

ST-PÉTERSBOURG. Observatoire physique central de Russie. — *Annales de l'Observatoire physique central de Russie, année* 1832, in-4°, Saint-Pétersbourg, 1835;— *Année* 1833, nos 1 et 2, in-4°, 1835; — *Année* 1834, nos 1 et 2, in-4°, 1836.—*Compte-rendu annuel, etc., année* 1835, in-4°, 1836.

Allemagne.

BERLIN. Académie royale des sciences. — *Monatsbericht der königlic en Akademie der Wissenschaften*, Janvier à Décembre 1836, 11 livr. in-8°, Berlin, 1836.

BONN. Société d'histoire naturelle.— *Verhandlungen des natur historischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westphalens, T. XIII*, livr. 2 à 4, in-8°, Bonn, 1836,—*T. XIV*, livr. 1, in-8°, 1857.

DANTZICK. Société des sciences naturelles.— *Neueste Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig, T. V*, 4e livr., in-4°, Danzig, 1836.

DEIDESHEIM. Pollichia. — *Jahresbericht der Pollichia, eines naturwissenschaftlichen Vereines für die bayerischen Pfalz*, livr. 3 à 6, et 9 à 11, in-8°, Neustadt, 1845-1856. — *Statuten der Pollichia*, in-8°, Neustadt, 1835. — *Geschichte der innern und äussern Entwicklung der Pollichia im ersten Decennium ihres Bestehens*, in-8°, Landau, 1830.

FRIBOURG EN BRISGAU. Société des sciences naturelles. — *Berichte über die Verhandlungen der Gesellschaft für Beförde-*

rung der Naturwissenschaften zu Freiburg i. B., livr. 1, 2, 18, 22, 23, 25, 26 et 27, in-,8° Fribourg, 1855-1857.

Goettingue. Société des sciences. — *Nachrichten von der Georg-Augusts-Universität und der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen*, 1856, Gœttingue, 1856.

Hambourg. Société d'histoire naturelle. — *Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgegeben von dem Naturwissenschaften Verein in Hambourg, T. III*, in-4°, Hambourg, 1856.

Heidelberg. Société d'histoire naturelle et de médecine. — *Verhandlungen des naturhistorisch-medizinischen Vereins zu Heidelberg*, livr. 1 à 3, in 8°, Heidelberg, 1857.

Kiel. Université. — *Schriften der Universität zu Kiel, T.* I. (1854), in-4°, Kiel, 1855 ; — *T. II* (1855), in-4°, 1856 ; — *T. III* (1856), in-4°,1857.

Leipsick. Société royale des sciences de Saxe. — *Berichte über die Verhandlungen der königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig ; mathematisch-physische Classe*, 1856, 2e liv., in-8°, Leipsick 1857; — 1857, 1re livr., in-8°, 1857.

Luxembourg. Société des sciences naturelles du Grand-Duché de Luxembourg. — *Mémoires, T. IV*, in-8o, 1857.

Prague. Académie royale des sciences de Bohême. — *Abhandlungen der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften, 5e série, T. IX*, in-4°, Prague, 1857.

Ratisbonne. Société royale de botanique. — *Flora oder allgemeine botanische Zeitung, T. XIV*, in-8°, Ratisbonne, 1856.

Stuttgart. Société des sciences naturelles.—*Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte*, 10e année, liv. 3e, in-8°, Stuttgart, 1856 ; 11e année, livr. 3e, in-8°, 1857 ; 13e année, livr. 1e, in-8°, 1857 ; 12e année, livr. 3e, in-8°, 1857.

Vienne. Académie impériale des sciences. — *Sitzungsberichte der kaïserlichen Akademie der Wissenschaften : mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, T. X*, livr. 1 à 3, in-8o, Vienne, 1853 ; *T. XX*, liv. 2 et 3, 1856 ; *T. XXI*, livr. 1 et 2, 1856 ; *T. XXII*, livr. 1 à 3, 1856; *T. XXIII*, livr. 1 et 2, 1857 ; *T. XXIV*, livr. 1, 1857. — *Register zu den zweiten* 10 *Bänden der Sitzungsberichte* (*Band* 11-20) *der mathematisch-naturwissenschaften Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften*, in-8°, 1856.

Vienne. Congrès des naturalistes et médecins allemands. —

Tageblatt der 32. *Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien im Jahre* 1856, in-4°, Vienne, 1856.

Suisse.

BALE. Société des sciences naturelles. — *Verhandlungen der Naturforschende Gesellschaft in Basel*, 4e liv. in-8°, 1857.

ZURICH. Société des sciences naturelles. — *Mittheilungen der Naturforschende Gesellschaft in Zurich*, livr. 6 à 10, in-8°, 1352-1856. — *Vierteljahrsschrift der Naturforschende Gesellschaft in Zurich*, *T. I*, livr. 1 à 4, in-8°, 1856.

Italie.

MILAN. Institut impérial et royal de Lombardie. — *Giornale dell' I. R. Instituto Lombardo di scienze, lettere ed arti, e Bibliotheca italiana*, livr. 33 à 50, in-4°, Milan, 1854-1857.

MODÈNE. Société italienne des sciences. — *Memorie di matematica e di fisica della Societa italiana delle Scienze residente in Modena*, *T. XXV*, *parte* Ia, in-4°, Modène, 1852; *parte* IIa, in-4°, 1855.

PALERME. Académie.— *Atti della Accademia di scienze e lettere di Palermo*, *T. I*, in-4°, Palerme, 1845.

ROME. Académie des sciences.— *Atti dell' Accademia pontificia de' nuovi Lincei, anno VII*, liv. 1 et 2, in-4°, Rome, 1853; — *Anno X*, liv. 1, 2, 3, 4, 5, 7, in-4°, 1857.

ROME. Observatoire. — *Memorie dell' Osservatorio del Collegio romano, anno* 1851, in-4°, Rome, 1852.

VENISE. Institut. — *Memorie dell'I. R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti*, *T. VI*, gd. in-4°, Venise, 1856.— *Atti dell'I. R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti*, *T. II*, liv. 1 à 5, in-8°, Venise, 1856-1857.

Espagne.

MADRID. Académie royale des sciences. — *Memorias de la real Academia de Ciencias de Madrid*, *T. IV* (3e série: sciences naturelles, T. II, 1re partie), in-4°, Madrid, 1856.

MADRID. Observatoire. — *Resumen de los trabajos meteorologicos correspondentes al ano* 1854 *verificados en el real observatorio de Madrid*, in-4°, Madrid, 1857.

Asie.

BATAVIA. Société des arts et sciences. — *Tydschrift voor indische Taal-, Land- en Volkenkunde, uitgegeven door het bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen*, T. III, livr. 1 à 6, in-8°, Batavia, 1854-1855; T. IV, livr. 1 à 6, in-8°, 1855; T. V, livr. 1 à 6, in-8°, 1856.

BATAVIA. Société des sciences naturelles. — *Natuurkundig Tydschrift voor Nederlandsch Indië*, T. XI, livr. 4-6, in-8°, Batavia, 1856; T. XII, livr. 1-6, in-8°, 1856-1857; T. XIII, livr. 1-4, in 8°, 1857.

CALCUTTA. Société asiatique du Bengale. — *Journal of the asiatic Society of Bengal*, nos 254 à 259, in-8°, 1856.

Amérique.

BOSTON. Académie américaine. — *Memoirs of the american Academy of arts and sciences*, T. V, in-4°, Boston, 1855; T. VI, *part* I, in-4°, Cambridge, 1857. — *Proceedings of the american Academy of Boston*, T. III (p. 185 à 248), in-8°, Boston, 1855.

CAMBRIDGE. Observatoire.— *Annals of the astronomical observatory of Harvard college*, T. I, *part*. I, in-4°, 1856.

PHILADELPHIE. Académie des sciences naturelles.— *Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia*, 1856 (p. 161 à 328), in-8°, 1856;— 1857 (p. 1 à 100), in-8°, 1857. — *Act of incorporation and by-laws of the Academy of natural sciences of Philadelphia*, in-8°, 1857. — *Catalogue of the human Crania in the collection of the Academy of natural sciences*, in-8°, Philadelphie, 1857.

SAN-FRANCISCO. Académie — *Proceedings of the California Academy of natural sciences*, T. I, in-4°, San-Francisco, 1854-1855.

WASHINGTON. Institution Smithsonienne. — *Smithsonian contributions to knowledge*, T. VIII, in-4°, Washington, 1856; T. IX, in-4°, 1857. — *Tenth annual report of the board of Regents of the Smithsonian institution*, in-8°, 1856.

WASHINGTON. — *Report of the commissioners of patents for the year* 1854: *Agriculture*, 1 vol. in-8°, 1855; *arts and manufactures*, 2 vol. in-8°, 1855. — *do for the year* 1855: *agriculture*, 1 vol. in-8°, 1856; *arts and manufactures*, 2 vol. in-8°, 1856.

§ 2. *Ouvrages offerts à la Société.*

AGUILAR (Don Ant.). — *Anuncio del eclipse anular y central que tendra lugar el* 15 *de Marzo de* 1858, in-8°, Madrid, 1857.

BELL (Thomas). — *Address read at the anniversary meeting of the Linnean Society*, 1856, in-8°, Londres, 1856.

Besnou. — *Recherches sur les causes de la production de l'Oïdium aurantiacum*, in-8°, Cherbourg, 1856.—*Un mot sur la valeur agricole et alimentaire du sarrasin ou blé noir*, in-8°, 1856.— *Considérations sommaires sur les sables coquillers et les tangues*, in-8°, 1857.— *Considérations sur la fabrication économique des cidres*, in-8°, Cherbourg, 1857.

Bianchi (Giuseppe). — *La razionale scoperta del pianeta di Leverrier logicamente presentata da Biot e recata italianamente con prefazione e note*, in-8°, Parme, 1854.

Carvalho (Dr Maximiliano, marques de)— *Quelques considérations sur la fièvre jaune*, in-4°, Paris, 1857.

Castorani (Dr Raphael). — *Fixateur de l'œil*, in-8°, 1856. *Mémoire sur les causes de la cataracte lenticulaire*, in-8°, Paris, 1857.—Extrait du même mémoire, in-4°, Paris, 1857.

Fenzl (Dr. Eduard). — *Ueber die Stellung der Gattung Oxera im natürlichen Systeme*, in-4°, Grätz, 1843.—*Bericht über die von Hernn Dr Constantin Reitz, auf seiner Reise von Chartum nach Gondar in Abyssinien gesammelten geographisch-statistischen Notizen*, in-4°, Vienne, 1855. — *Cyperus Jacquini Schrad., prolixus Kunth, und Conostemum montevidense N. ab Es. Ein Beitrag zur näheren Kenntniss der relativen Werthes der Differential-Charaktere der Arten der Gattung Cyperus*, in-4°, Vienne, 1855. — *Arctocalyx. Eine neue Gesneraceen-Gattung aus der Abtheilung der Eugesnereen*, in-folio, Vienne, 1849. — *Sedum Hildebrandii Fenzl. Ein Beitrag zur näheren Kenntniss einiger Sedum-Arten aus der Gruppe von S. acre*, in-8°, Vienne, 1856. — *Ueber die Blüthezeit der Paulownia imperialis*, in-8°, Vienne, 1851. — *Bericht über Dr Joseph Lorenz' Abhandlung betitelt : die Stratonomie von Ægagropila Sauteri*, in-8°, Vienne, 1855.—*Bericht über die von Hernn Bergmeister C. W. Gümbel in Munchen..... Abhandlung: Mittheilungen über die neue Färberflechte Lecanora ventosa Ach., nebst Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Flechten*, in-8°, Vienne, 1855. — (et Dr. Unger) *Commissions-Bericht über die botanische Erforschung des Königreiches Bayern und Vorschläge für eine ähnliche Erforschung der österreichischen Monarchie*, in-8°, Vienne, 1850.

Furnrohr. — *Flora oder allgemeine botanische Zeitung*, T. XIV, in-8°, Ratisbonne, 1856.

Geubel (Dr. Henrich-Carl).— *Zoologische Notizen. Enthaltend*

eine Reihe von Beobachtungen nebst philosophischen und chemisch-physiologischen Bemerkungen über mehrere Weich- und Gliederthiere, in-8°, Landau, 1852.

Guérin-Méneville. — « *Considérations philosophiques sur un essai de systématisation subjective des phénomènes météorologiques par André Poey* » (Rapport). in-8°, Paris, 1857.

Haenkel (W. G.)— *Elektrische Untersuchungen. Erste Abhandlung : über die Messung der atmosphärischen Elektricität nach absoluten Maasse*, in-4°, Leipzig, 1856. — *Zweite Abhandlung : über die thermoelektrischen Eigenschaften des Boracites*, in-4°, Leipzig, 1857.

Hansen (P. A.)— *Tables de la lune, construites d'après le principe Newtonien de la gravitation universelle*, g^d^ in-4°, Londres, 1857. (Donné par les Lords de l'Amirauté).

Hansen (P. A.) — *Auseinandersetzung einer zweckmässigen Methode zur Berechnung der absoluten Störungen der kleinen Planeten, zweite Abhandlung*, in-4°, Leipzig, 1857.

Hermann (D^r^. von). — *Ueber den Anbau und Ertrag des Bodens in Königreiche Bayern*, in-4°, Munich, 1857.

Hofmeister (W.)—*Beiträge zur Kenntniss der Gefässkryptogamen*, in-4°, Leipzig, 1857.

Horner (D^r^).— *Medical topography of Brazil and Uruguay*, in-8°, Philadelphie, 1845.

Itzigsohn. — *Phykologische Studien*, in-4°, Breslau, 1857.

Jal (A.).— *Glossaire nautique. Répertoire polyglotte de termes de marine anciens et modernes*, in-4°, Paris, 1848.

Jolly (D^r^). — *Ueber die Physik der Molecuiarkräfte*, in-4°, Munich, 1857.

Keilhau. — *Gæa norvegica*, livr. 2 et 3, in-folio 1844-1850.

Koch (D^r^. C. F.).—*Geschichte der innern und äussern Entwicklung der Pollichia im ersten Decennium ihres Bestehens*, in-8°, Landau, 1850.

Kupffer (A. T.).— *Compte-rendu annuel par le directeur de l'observatoire physique central de Russie, année 1855*, in-4°, Saint-Pétersbourg, 1856.

Leconte (John). — *Revision of the Elateridæ of the United states*, in-4°, Philadelphie, 1853.— *Notes on the classification of the Carabidæ of the United States*, in-4°, Philadelphie, 1853. — *On Platygonus compressus, a new fossil Pachyderma*, in-4°, Cambrige, 1848. — *Revision of the Cicindelæ of the United States*, in-4°, Philadelphie, 1856. —

Synopsis of the Mycetophagidæ of the United States, in-8°, Philadelphie, 1856. — *Note on the Amaræ of the United States*, in-8°, Philadelphie, 1855. — *Synopsis of the Pyrochroides of the United States*, in-8°, Philadelphie, 1855. — *Analytical table of Hydroporus found in the United States, with description of new species* in-8°, Philadelphie 1858.

Lecanu. — *Souvenirs de M. Thénard*, in-8°, Paris, 1857.

Lecoq (H.). — *Annales scientifiques, littéraires et industrielles de l'Auvergne*, T. XXIX, in-8°, Clermont, 1856.

Leeuwen (Joh. van).— *Lycidas, eclega, et Musæ invocatio, carmina*, in-8°, Amsterdam, 1856.

Mahmoud-Effendi. — *Mémoire sur l'état actuel des lignes isocliniques et isodynamiques dans la Grande-Bretagne, la Hollande, la Belgique et la France*, in-4°, Bruxelles, 1857.

Marianini. — *Sopra il fenomeno che si osserva nelle calamite temporarie di non cessar totalmente, ne quasi totalmente, l'attrazione fra la calamita e l'ancora quando, al cessar della corrente nel filo conduttore avvolto alla calamita, si conserva l'ancora ad esse applicata*, in-4°, Modène, 1851. — *Sopra l'aumento di forza assorbente che si osserva in un'elica elettrodinamica quando è circondata da un tubo di ferro;* in-8°, Modène, 1852.

Martius (Dr. Ph. von). — *Denkrede auf Christian Samuel Weiss*, in-4°, Munich, 1857.

Meigs (J. Aitken). — *Catalogue of human crania in the collection of the Academy of natural sciences of Philadelphia*, in-8°, Philadelphie, 1857.

Metz. — *A la mémoire de J. Holandre*, in-8°, Metz, 1857.

Morière. — *Promenades de la Société Linnéenne de Normandie*, in-4°, Caen, 1856.

Munthe (Gerhard). — *Noregr, Sviariki, Danmork : historisk Oversigtskart over de tre Nordiske Riger i Middelalderen*, in-plano, Christiana, 1842.

Nodot (L.). — *Description d'un nouveau genre d'Edenté fossile (Atlas)*, in-4°, Dijon.

Olmsted (Denison). — *On the recent secular period of the Aurora borealis*, in-4°, Washington, 1856.

Philadelphie. — *38th annual report of the controllers of the public schools of the first school district of Pennsylvania, for the year 1856*, in-8°, Philadelphia, 1857.

Poey (Andrès). — *Analyse des hypothèses anciennes et moder-*

nes qui ont été émises sur les éclairs sans tonnerre, in-4°, Versailles, 1856. — *Analyse des hypothèses anciennes et modernes qui ont été émises sur les tonnerres sans éclairs*, in-4°, Versailles, 1857. — *Couleurs des étoiles et des globes filants observés en Chine pendant 24 siècles*, in-4°, Paris 1856. — *Couleurs des globes filants observés à Paris de 1851 à 1853*, in-4°, Paris, 1857. — *Couleurs des étoiles et des globes filants observés en Angleterre de 1841 à 1855*, in-4°, Paris, 1856. — *Des caractères physiques des éclairs en boule et de leur affinité avec l'état sphéroïdal de matière*, in-8°, Paris, 1855.— *Supplément au tableau chronologique des tremblements de terre ressentis à l'île de Cuba de 1851 à 1855*, in-8°, Paris, 1855.

Quételet. — *Observations des phénomènes périodiques*, in-4°, Bruxelles, 1856.

Rico y Sinobas (Don Manuel). — *Resumen de los trabajos meteorologicos correspondentes al ano 1854 verificados en el real observatorio de Madrid*, in-4°, Madrid, 1857.

Rossmann (Dr. Julius). — *Beiträge zur Kenntniss der Phyllomorphose*, livr. 1, in-8°, Giessen, 1857.

Sars (M.) — *Fauna littoralis Norvegiæ* livr. 1, in-folio, Christiana, 1846.— *Beskrivelser og Jagttagelser over nogle mœrkelige eller nye i Havet ved den Bergenske Ryst levende Dyr af Polypernes, Acalephernes, Radiaternes, Annelidernes og Molluskernes Classer*, in-4°, Bergen, 1835.

Schultz (Dr. C. H.) bipontinus. — *Ueber die Tanaceten*, in-4°, Neustadt, 1844.—*Rechenschaftsbericht über die Leistungen der Pollichia in der Jahren 1848-1850*, in-8°, Landau.

Svanberg (Jons). — *Exposition des opérations faites en Lapponie pour la détermination d'un arc du méridien en 1801, 1802 et 1803*, in-8°, Stockholm, 1805.

Thuret (Gustave). — *Deuxième note sur la fécondation des Fucacées*, in-8°, Cherbourg, 1857. — *Observations sur la reproduction de quelques Nostochinées*, in-8°, Cherbourg, 1857.

Trask (Dr. John B.).— *Report on the geology of northern and southern California, etc.*, in-8°, Sacramento, 1856.

Treadwell (Daniel). — *On the practicability of constructing cannon of great calibre capable of enduring long-continued use under full charges*, in-8°, Cambridge, 1856.

Unger et Fenzl. — *Commissions-Bericht, über die botanische*

Erforschung des Königreichs Bayern und Vorschläge für eine ähnliche Erforschung der österreichischen Monarchie, in-8°, Vienne, 1850.

VINCENT (A. J. H.) — *Sur un point de l'histoire de la géométrie chez les grecs, et sur les principes philosophiques de cette science*, in-8°, Paris, 1857.

VOLPICELLI (Paolo). — *Sugli spezzamenti diversi che puo subire un dato numero tutti ad una stessa legge di partizione subordinati*, in-4°, Rome, 1857. — *Sulla Elettrostatica induzione quarta communicazione*, in-4°, Rome, 1857. — *Sur l'induction électrostatique* (3e *lettre à M. Regnault*), in-4°, Rome, 1856.

VOYAGES. — *Voyage de découvertes à l'Océan Pacifique du Nord et autour du monde, par George Vancouver*, T. I à III, in-4°, et atlas in-plano, Paris, an VIII. — *Voyage de Dentrecasteaux à la recherche de Lapeyrouse*, T. I et II, in-4°, et atlas in-plano, Paris, 1807-1808. — *Voyage autour du monde sur la Favorite, histoire naturelle*, 7 livr. in-8°, Paris, 1836-1839. — *Voyage au pole Sud et dans l'Océanie, sur les corvettes l'Astrolabe et la Zélée, hydrographie* par Vincendon-Dumoulin, in-8°, Paris, 1843. (Donnés par S. Exc. le Ministre de la marine).

WEITENWEBER (Dr. W. R.) — *Denkrede auf Prof. Franz Adam Petrina*, in-4°, Prague, 1856. — *Ueber des Marsilius Ficinus Werk: De vita studiosorum, nebst einigen Bemerkungen über den Hellenismus*, in-4°, Prague, 1855.

WELCKER (Dr. Hermann). — *Bemerkungen über Mikrographie*, in-8°, Giessen.

WIRTGEN (Dr. Ph.) — *Flora der preussischen Rheinprovinz und der zunächst angranzenden Gegenden*, in-8°, Bonn, 1857.

MEMBRES TITULAIRES

DE LA SOCIÉTÉ.

Section des Sciences médicales.

MM.

Dr GUIFFART (Frédéric), docteur-médecin.

Section de Zoologie et Botanique.

LE JOLIS (Auguste), membre de plusieurs sociétés savantes françaises et étrangères.

JARDIN (Edélestan), sous-commissaire de la Marine.

BERTRAND-LACHÈNÉE, naturaliste,

THURET (Gustave), membre correspondant de l'Institut.

Dr BORNET (Edouard), docteur-médecin.

EYRIÉS ✻, lieutenant d'infanterie de marine.

Section de Géologie, Minéralogie et Chimie.

Dr PAYERNE, ancien président de l'Athénée de Paris.

BESNOU ✻, pharmacien en chef de la marine, membre de l'Institut des provinces.

LESDOS (Jules), pharmacien.

MÉNANT (Joachim), juge au tribunal de Lizieux.

JOUAN (Henry) ✻, lieutenant de vaisseau.

Section de Physique, Météorologie et Astronomie.

V^te^ Th. DU MONCEL ✲, membre de plusieurs sociétés savantes françaises et étrangères.
LIAIS (Emmanuel) ✲, astronome à l'Observatoire impérial de Paris.
FLEURY (Lucien), physicien.
DE LAPPARENT, O ✲, ingénieur de 1^re^ classe de la marine.
LAFOND (P. A.) ✲, lieutenant de vaisseau.
GEORGETTE DU BUISSON, O ✲, lieutenant de vaisseau.

BUREAU DE LA SOCIÉTÉ.

Fondateurs de la Société.

MM.
V^te^ Th. DU MONCEL ✲, directeur-perpétuel.
Emmanuel LIAIS ✲, secrétaire-perpétuel.
Auguste LE JOLIS, archiviste-perpétuel.

Bureau électif pour 1857.

Gustave THURET, président.
BESNOU ✲, vice-président.
Lucien FLEURY, secrétaire.
Edélestan JARDIN, trésorier

TABLE.

Deuxième note sur la fécondation des Fucacées, par M. Gust. Thuret (avec une planche gravée). 5

Observations sur la reproduction de quelques Nostochinées, par M. Gust. Thuret (avec 3 pl. gravées) 19

Anatomie des plantes aériennes de l'ordre des Orchidées. 2e mémoire : Anatomie du rhizome, de la tige et des feuilles, par M. Ad. Chatin (avec 2 planches doubles gravées). 33

Cloche hydraulique; substitution de son emploi à celui du bateau plongeur, par M. le Dr Payerne (avec 3 planches doubles lithographiées). 70

Énumération générale des Lichens, avec l'indication sommaire de leur distribution géographique, par M. le Dr W. Nylander. 85

De l'emploi des observations azimutales pour la détermination des ascensions droites et des déclinaisons des étoiles, par M. Emm. Liais. 147

Essai sur l'histoire naturelle des îles Marquises. 2e partie : Botanique, par M. Edél. Jardin. 289

Supplément à l'énumération générale des Lichens, par M. le Dr W. Nylander. 352

Analyse des travaux de la Société, année 1857. 540

Ouvrages reçus par la Société en 1857. 569

Liste des membres titulaires de la Société. 580

Bureau de la Société pour l'année 1857. 581

Table analytique des matières. 582

Table. 584

PLAN

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES SCIENCES NATURELLES

DE CHERBOURG,

PUBLIÉS SOUS LA DIRECTION DE

M. AUG. LE JOLIS,

ARCHIVISTE-PERPÉTUEL DE LA SOCIÉTÉ.

TOME VI. — 1858.

PARIS.

J.-B. BAILLIÈRE, libraire, rue Hautefeuille, 19.

CHERBOURG.

BEDELFONTAINE ET SYFFERT, imp., rue Napoléon, 1.

1859.

MÉMOIRES

DE LA SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES SCIENCES NATURELLES

DE CHERBOURG.

S.8.2.

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES SCIENCES NATURELLES

DE CHERBOURG,

PUBLIÉS SOUS LA DIRECTION DE

M. AUG. LE JOLIS,

ARCHIVISTE-PERPÉTUEL DE LA SOCIÉTÉ.

TOME VI. — *1858.*

PARIS.

J.-B. BAILLIÈRE, libraire, rue Hautefeuille, 19.

CHERBOURG.

BEDELFONTAINE ET SYFFERT, imp., rue Napoléon, 1.

1859.

MÉMOIRE

SUR

LES BALEINES ET LES CACHALOTS,

Par M. H. JOUAN.

INTRODUCTION.

Difficulté d'observer les grands Cétacés.

« Il n'est pas, dit Cuvier (*Règne animal, T. I*), de famille de mammifères plus difficile à observer et dont la description soit plus incomplète et la synonymie plus variée, que celle des Cétacés. » — En effet, quand la science n'ose pas se prononcer d'une façon absolue sur les habitudes et la classification d'animaux qui vivent sur le même sol que nous, souvent à la porte de nos demeures, quels doivent être ses doutes et ses hésitations quand il s'agit d'êtres dont l'existence se passe en entier au milieu des mers, qu'on ne rencontre guère que par hasard, que par conséquent on ne peut observer d'une manière suivie, et qui souvent habitent des régions inaccessibles ? La masse énorme des grands

Cétacés s'oppose à ce qu'on rapporte leurs dépouilles, que les hommes de science examineraient à loisir. Leurs observations n'ont guère porté que sur des individus jetés sur les côtes, se déformant par leur poids, et souvent dans un état de décomposition avancé qui ne permet plus de juger de leur figure véritable, alors qu'ils étaient vivants. C'est donc au milieu des mers que les naturalistes devraient aller pour étudier les grands Cétacés, et encore devraient-ils s'embarquer sur un navire baleinier ; autrement, ce ne serait que par hasard qu'ils pourraient faire quelques observations. Mais, malgré la grandeur du champ ouvert à leurs investigations, et l'attrait de recherches entièrement nouvelles, la perspective de trois ou quatre années de privations et de misères, empêchera longtemps les hommes les plus dévoués à la science de s'exposer à toutes les péripéties d'un voyage de pêche, d'autant plus que rien ne prouve *à priori* que leurs peines seraient rétribuées par un résultat bien complet; car la mobilité des Cétacés et leur habitation laisseront toujours une grande part au hasard.

Pauvreté des renseignements.

Nous n'avons donc, pour nous guider dans l'étude des grands Cétacés, que les faits rapportés par les rudes marins de New-Bedford, de Nantucket et du Havre, qui vont les poursuivre dans les mers les plus éloignées, et dont le métier n'est pas précisément de faire des dessins corrects ou d'écrire des descriptions méthodiques des animaux qu'ils ont tués. Le genre de vie de ces hommes développe en outre, chez eux, un amour exagéré du merveilleux dont il faut singulièrement se défier. Cependant, dans ces dernières années, il s'en est trouvé quelques uns qui se sont contentés de rapporter ce qu'ils ont observé, et la concordance de

leurs récits ne permet pas de douter de l'exactitude des détails qu'ils donnent (1).

Grande quantité d'espèces établies par les naturalistes.

Les observations faites, souvent à de longues années d'intervalle, sur des Cétacés que le hasard a fait échouer sur les côtes de l'Europe, les descriptions incomplètes des pêcheurs, et les renseignements encore plus vagues que des voyageurs se sont procurés auprès de peuplades sauvages, ont sans doute fait créer cette quantité d'espèces qui sont énumérées dans tous les livres d'histoire naturelle ; de là une synonymie inextricable, qui est encore venue se compliquer des noms imposés par les baleiniers.

Espèces reconnues par les pêcheurs.

Si on croit le témoignage de ceux-ci, beaucoup d'espèces classées à part doivent être ramenées à un petit nombre de types. Souvent une différence de couleur, due à l'âge, au sexe, à une maladie, un caractère décrit dans une espèce et

(1) Je citerai les capitaines américains *Mackenzie*, *Post*, *Roys* et *Crocker*, dont on trouve la correspondance dans les ouvrages du lieutenant Maury, de la marine des États-Unis (*Expl. and Sail. Directions. M. F. Maury*, 1854, *letters from Whalemen*). Un missionnaire américain, le *Rd Henry Cheever*, qui a longtemps séjourné aux I. Sandwich, a écrit un livre (*The Whale and his Captors*, *N.-York*, 1853) qui renferme des détails curieux sur les baleines et les cachalots, mêlés à beaucoup d'anecdotes qui paraissent exagérées, pour ne pas dire plus. Il faut joindre à ces publications quelques articles insérés dans des journaux, et notamment dans le *Friend*, journal religieux qui s'imprime à *Honolulu* (îles Sandwich) et qui est tout dévoué aux intérêts des baleiniers.

oublié dans une autre, ont suffi pour établir de nouvelles divisions. J'admets que les baleiniers ne soient pas des oracles en matière de science, qu'ils manquent de *méthode*, et que par suite leur opinion ne soit pas apte à faire loi en fait de classification ; mais pourtant, comme ils sont *les seuls* qui puissent répondre jusqu'à présent aux questions adressées par la science, il me semble qu'il est bon de les consulter, et de tenir compte de leurs réponses, quand elles s'accordent entre elles et que cet accord ne blesse pas le bon sens. Or tous les baleiniers disent qu'ils poursuivent le cachalot et la baleine franche, dont ils reconnaissent très bien plusieurs espèces ou variétés, et que, dans leurs croisières, ils rencontrent des baleines qui ont un aileron, ou au moins une fausse nageoire, à l'extrémité postérieure du dos : celles-là, ils ne les chassent pour ainsi dire jamais. Ce sont les Baleinoptères, dont la synonymie est la plus confuse et la plus difficile à débrouiller, et qui ne comprendraient pas moins de douze à quatorze espèces différentes. Tous les baleiniers avec lesquels j'ai été en rapport, et dans le nombre il y en avait de très intelligents et très lucides dans leurs explications, ne m'ont jamais parlé que de deux espèces principales, le *humpback* et le *fin-back*, auxquelles il faudrait peut-être ajouter une ou deux variétés. Toutes les descriptions qu'on m'a faites de ces Cétacés s'accordent, et toutes ont quelques uns des caractères des espèces énumérées dans les livres. N'est-il pas à supposer qu'il n'y a que ces deux espèces ?

Ce n'est point une histoire de la pêche que je fais ici, pas plus que l'histoire naturelle des grands Cétacés. Mon but est d'essayer d'accorder entre elles et avec les espèces que distinguent les baleiniers, les nombreuses espèces établies par les naturalistes. Je m'appuie sur ce que m'ont appris d'heureux hazards dans mes voyages de mer, et plusieurs

années de fréquentation avec des pêcheurs. La correspondance des capitaines baleiniers qu'on lit dans les ouvrages du lieutenant Maury, de la Marine des États-Unis, contient beaucoup de détails sur les habitudes de ces grands animaux, et, dans ces lettres, j'ai choisi et groupé les faits nouveaux qui m'ont paru le mieux s'accorder.

I°

PÊCHE.

PARAGES FRÉQUENTÉS PAR LES BALEINES.

Abandon de la pêche du Nord.

Les descriptions de la pêche de la baleine qu'on lit dans presque tous les livres d'histoire naturelle, pourraient s'appliquer à la manière dont on procédait, il y a deux cents ans, alors que la Hollande envoyait 20,000 matelots dans les mers du Nord, et que des villages de pêcheurs, dont il ne reste plus de traces, s'élevaient sur les rivages désolés du Spitzberg. Aujourd'hui les baleines ont à peu près disparu de ces régions; la pêche du Nord n'existe pour ainsi dire plus; les Hollandais n'y figurent pas, et quelques navires, partis des ports d'Écosse et de Norwège, parcourent seuls ces tristes parages à la recherche des phoques, chassant la baleine par occasion, mais on peut dire que cette pêche n'est plus qu'un accessoire de plus en plus négligé.

Cette industrie est aujourd'hui presque tout entière aux mains des Américains du Nord, chez lesquels elle s'est développée pendant les grandes guerres du commencement du siècle qui les débarrassèrent des concurrents. Au com-

mencement de 1856, l'Union comptait 655 navires baleiniers de toute grandeur, représentant un tonnage de 199,141 t., et montés par 20,000 hommes. Les ports du Nord de la Grande-Bretagne envoient 40 navires dans les mers Polaires; la France a une quinzaine de baleiniers, les villes Anséatiques à peu près autant, qui suivent la fortune des Américains. Les armements de ceux-ci servent de type; leur vocabulaire a fourni aux autres nations tous les termes de pêche.

Instruments de pêche.

Quoique le théâtre des opérations ait subi de grands déplacements, comme nous le verrons tout à l'heure, les procédés employés n'ont guère changé. L'obligation de fondre à bord le lard, que la brièveté du voyage et l'abaissement de la température permettaient autrefois de rapporter en Hollande par morceaux, a causé quelques modifications dans l'aménagement du navire, mais les embarcations employées à la poursuite du cétacé sont toujours construites sur les mêmes principes, et, malgré quelques tentatives de perfectionnement, on en est toujours revenu au harpon, à la lance et au louchet (*Spade*). Le harpon ne sert pas, comme on le dit communément, à tuer la baleine; il peut arriver qu'il pénètre dans une partie vitale et cause la mort, mais ce cas est excessivement rare. Les harpons, qui sont toujours au nombre de deux sur la même ligne, servent à relier la baleine à l'embarcation qui la poursuit, à l'*amarrer* suivant l'expression reçue, et ce n'est que lorsqu'elle est harassée par la douleur de sa blessure, et la résistance de la corde qu'on a soin de filer quelques fois jusqu'à 600 mètres, qu'on peut s'en approcher pour la tuer à coups de lance. Le moment de *flurry*— ainsi appelle-t-on

l'agonie de la baleine — est toujours dangereux. On a essayé divers procédés pour se mettre à l'abri de ce péril. Les pirogues ont été munies d'appareils, d'espèce de canons avec lesquels on pouvait lancer le harpon ; mais outre le poids ajouté à l'embarcation, dont une des premières conditions est la légèreté, le mouvement de la mer ne permet aucune précision dans le tir. Depuis quelque temps, on s'est servi avec assez de succès de fusées, ou mieux de bombes envoyées avec une carabine dans le corps de la baleine une fois qu'elle est amarrée, mais on a cru remarquer que les baleines tuées ainsi coulaient plutôt que les autres. La majorité des pêcheurs s'en tient, à tort ou à raison, aux instruments primitifs.

Points de croisière pour la baleine franche.

La rareté des baleines dans les mers du Nord, et la connaissance plus complète de l'hémisphère Sud, engagèrent les armateurs à tourner leurs vues de ce côté. Les baleiniers établirent successivement leurs croisières sur la côte du Brésil, depuis l'embouchure du Rio-de-la-Plata, jusqu'aux mers du cap Horn, entre ce dernier et le cap de Bonne-Espérance, le long des côtes méridionales de l'Afrique, et dans les petits archipels qui sont au Sud de ce continent. Les voyages, presque toujours fructueux, ne duraient guère que sept ou huit mois, un an au plus. Quelques années après, il fallut pousser jusqu'aux côtes du Chili, à la Nouvelle-Zélande et en Australie. A la Nouvelle-Zélande, les pêcheurs s'établissaient dans une baie qui était leur centre d'opérations, et la pêche se faisait au moyen des embarcations qui exploraient le voisinage, dans un rayon peu étendu. Cette pêche dans les baies où les baleines se rendaient pour mettre bas leurs petits, ne pouvait manquer d'en faire

diminuer le nombre en peu de temps. Les Anglais, en prenant possession de cet archipel, défendirent aux étrangers de pêcher dans ses eaux; mais les établissements fondés à terre et les armements coloniaux continuèrent l'œuvre de destruction. Aujourd'hui les baleines y sont très rares, soit qu'on les ait détruites à peu près toutes, soit qu'elles se soient enfuies vers d'autres parages. Plusieurs baleiniers n'admettent que la première de ces suppositions, et prétendent que les baleines n'émigrent jamais à de grandes distances. (*V. plus bas, note A.*)

Les pêcheurs, que l'hiver de l'hémisphère Sud chassait des côtes orageuses de la Nouvelle-Zélande, avaient poussé leurs explorations sur les côtes de Californie, au détroit de Behring, au Kamstchatka, au Japon, etc., etc., et avaient trouvé des baleines dans tous ces endroits. Cette pêche, appelée *pêche du Nord-Ouest*, est à peu près la seule qui se pratique aujourd'hui. En 1849, un américain, le capitaine Roys, passa le détroit de Behring, poussa jusqu'au 70e degré de latitude, et fit tout son chargement depuis le milieu de juillet jusqu'à la fin d'août. Encouragés par ce succès, un grand nombre de navires se rendirent dans cette mer et réussirent au-delà de toute espérance, mais au bout de trois ou quatre ans on n'y trouva plus rien.

Les navires américains quittent leurs ports d'armement vers le mois d'août, et arrivent en février dans le milieu du Pacifique, ayant quelquefois ramassé deux ou trois cents barils d'huile le long de la côte de Patagonie, dans l'archipel de Juan-Fernandez, et peut-être un cachalot ou deux, dans le trajet du cap Horn aux îles qu'ils ont choisies comme point de relâche, pour remplacer l'eau et embarquer la grande provision de bois à brûler qui leur sont nécessaires. Toute la flotte arrive au Nord-Ouest, sur les lieux de pêche, à la fin de mars ou à la mi-avril. Presque tous les navires

sont de retour à la fin d'octobre, à *Honolulu* ou à *Lahaina* (îles Sandwich), où ils passent un mois à se refaire, puis ils s'en vont, les uns à la côte de Californie, les autres aux îles de la Société, aux Marquises, etc., etc., cherchant de préférence les endroits les plus sauvages et les moins fréquentés, où ils puissent s'approvisionner d'eau et de bois à bon marché, au moyen d'échanges avec les naturels : de plus, pendant cette espèce de *flânerie* de deux ou trois mois, ils ont la chance de rencontrer des cachalots.

Ces campagnes durent ordinairement trois ans, quelquefois quatre, et heureux le bâtiment qui peut, au bout de ce temps, faire route pour son port d'armement avec 3,000 barils d'huile !

Pêche du cachalot.

Les croisières des cachalotiers qui ont lieu, le plus souvent, dans la plus belle partie de l'Océan Pacifique, ou dans le Nord de la mer des Indes, sont beaucoup moins dûres ; mais peut-être sont-elles encore plus fatiguantes par leur monotonie et le temps passé hors des relâches Si encore la pêche donnait, mais que de fois, après une croisière de sept à huit mois, les navires sont venus relâcher sans avoir fait un baril d'huile ! Le prix élevé de l'huile de cachalot qui est près de trois fois celui de l'huile franche, maintient seul ces armements si chanceux. En 1855, elle valait 176 francs le baril (1), et celle de baleine 71 francs.

État actuel des pêches.

Nos vieux baleiniers qui se rappellent la pêche *du banc*

(1) Le baril qui sert d'unité est de 20 gallons, soit 75 litres.

du Brésil où l'affluence des baleines permettait de faire un chargement en quelques mois; ceux qui ont encore vu le bon temps où elles soufflaient dans les baies de la Nouvelle-Zélande, et où les cachalots se pressaient dans les canaux des îles Galapagos, se plaignent amèrement du temps présent, et s'en vont répétant qu'il n'y a plus de baleines, que c'est une industrie perdue! Il ne paraît pas qu'on pense de même aux États-Unis, dont les armements ne diminuent pas et même sont en voie de progrès : ainsi à la place des vieux navires, des *lourdes hourques*, qu'on achevait d'user à la pêche, l'Union commence à y envoyer de charmants petits *clippers* qui, grâce à leur bonne marche, gagnent un temps précieux, et que leur facilité d'évolution rend aptes à fréquenter les détroits les plus resserrés. Les importations d'huile en Amérique, à la fin de 1855, supposent *trois mille* baleines et cachalots, tués d'une manière profitable pendant la saison; des pêcheurs expérimentés prétendent que, si on compte celles qui sont perdues, le chiffre des victimes doit être porté au moins à douze mille.

Carte des baleines du Lt Maury.

Pour terminer ces renseignements sur la pêche, disons un mot de la *carte des baleines* (*Whale-Chart*), de M. Maury.

Cette carte, composée il y a environ dix ans, sur les indications fournies par les journaux d'un très grand nombre de baleiniers, a pour objet de faire voir au premier coup d'œil les endroits où l'on a rencontré le plus de baleines dans un temps donné, si c'étaient des baleines franches ou des cachalots, isolés ou par bandes, etc., etc. C'est un planisphère sur la projection de Mercator, allant de 79° 50' de latitude N. à 68° de latitude Sud.

Ce qu'on y voit d'abord, c'est que les cachalots se tien-

nent de préférence aux environs de l'Équateur, et les baleines vers les régions polaires, et qu'aux environs du tropique, il y a comme un terrain neutre, où l'on trouve des individus des deux familles. La carte montre aussi qu'il y a trois endroits où les cachalots quittent les régions tropicales, pour des latitudes plus élevées; d'abord dans l'Océan Atlantique Austral entre les parallèles de 30 à 35°. On les a trouvés ensuite, en grandes troupes, dans le Grand Océan Austral, entre 35 et 60°, et dans le milieu du Grand Océan Boréal, par 40° de latitude.

Malheureusement les avantages pratiques de cette carte ne sont pas aussi grands qu'on était en droit de s'y attendre; la destruction des Cétacés, ou leur fuite, y apportant sans cesse des changements. Cependant elle est loin d'être tout-à-fait inutile; il nous semble qu'il vaut encore mieux agir sur des données un peu incertaines que d'aller tout-à-fait au hasard.

II.

DIFFÉRENTES ESPÈCES DE GRANDS CÉTACÉS.

Nous avons dit que les grands Cétacés que les pêcheurs poursuivent sont la baleine franche et le cachalot, qu'ils distinguent par les noms de *Right Whale* et de *Sperm-Whale*, *Whale* (baleine) étant pour eux le nom générique de tous les grands Cétacés. Le nom de *baleines* n'est appliqué par les naturalistes qu'aux Cétacés à grosse tête dépourvus de dents, celles-ci étant remplacées par des fanons ou lames cornées, fibreuses, effilées à leurs bords, occupant seulement la machoire supérieure, l'inférieure étant nue et sans armure.

On aperçoit tout de suite, dans les Cétacés *Mysticètes*, quelques différences extérieures; les uns n'ont pas de nageoire dorsale, tandis que les autres en ont une; d'autres ont la peau de la gorge et du ventre sillonnée de plis longitudinaux: de là, trois genres principaux dans la famille: 1° *les Baleines proprement dites*; 2° *les Baleinoptères* qui ont une nageoire dorsale ou au moins une fausse nageoire; 3° *les Rorquals*, des mots hollandais, *Rohre, Whaal*, *Baleinoptères à tuyaux.*

1° BALEINES PROPREMENT DITES.

Balæna Mysticetus, Linné.

Les pêcheurs qui explorèrent les premiers les mers du Nord, quand les baleines, si toutefois c'étaient les animaux que nous appelons ainsi aujourd'hui, vinrent à manquer sur les côtes de l'Europe, rencontrèrent dans les parages du Groënland et dans la baie de Baffin, de grandes baleines, auxquelles furent données les noms de *Baleines franches*, *B. du Groënland, de grande baie, etc., etc.* Les premières bien connues, elles servirent naturellement de types et fournirent l'espèce *Balæna Mysticetus* de Linné.

B. glacialis, Kl.

Les navigateurs signalèrent, dans les mers du Nord, une deuxième espèce de baleines qu'ils appelèrent *Nord-Capers*, parcequ'on les trouva d'abord vers le cap Nord, entre la Norwège et le Spitzberg; mais depuis on les a rencontrées ailleurs. C'est l'espèce *Balæna glacialis* (Kl., Lacép.). Comme les baleines franches, elles ont la tête longue et courbe, et la peau très unie et très lisse dans cette partie :

l'endroit où se trouvent les évents fait une bosse. Elles sont plus petites que la *B. Mysticetus*; leur longueur est ordinairement de 15 mètres, et on en retire de 50 à 60 barils d'huile. Près de la queue elles ont une petite bosse.

Cette espèce se trouve par les latitudes de 59 à 62° Nord. Les baleines qu'on rencontre dans la baie de Baffin, près de l'île Disco, par 68°, sont beaucoup plus grosses, mais les habitudes des deux espèces paraissent être les mêmes. A la fin de juin ou au commencement de juillet, on les voit remonter rapidement vers l'Ouest, par le détroit de Lancaster. Avant que les intrépides navigateurs anglais eussent reconnu le passage au Nord de l'Amérique, les baleines avaient répondu affirmativement sur son existence. Un navire américain en prit une près du détroit de Behring, dans laquelle on trouva un harpon qui lui avait été lancé du côté de l'Atlantique, comme le certifiaient le nom du fabricant et celui du bâtiment auquel il avait appartenu. Les baleines ne franchissent jamais l'Équateur : celle-ci était donc venue forcément par le Nord de l'Amérique. Quelquefois, on les voit revenir de leur pérégrination vers l'Ouest; sans doute alors qu'elles ont trouvé la glace trop compacte, leur barrant le passage d'une mer à l'autre. Cependant, si on en croit le baleinier qui nous fournit ces renseignements (1), cet obstacle ne les arrêterait pas, ces baleines pouvant rester sous l'eau pendant très longtemps. Le gouverneur de l'établissement Danois de Disco lui aurait affirmé avoir vu une baleine rester sous la glace *pendant sept semaines* : tous les jours il allait visiter l'endroit, et ce ne fut qu'au bout de ce temps que l'animal remonta et qu'il fut pris. Ordinairement les baleines restent sous l'eau environ 1 heure 50 minutes et 25 minutes

(1) C. B. Chappell, cap. du bal. Am. le Mac-Lellan (lettre du 25 octobre 1849), (*Maury's Sailing directions*).

à la surface (1). Quand elles sont dans le voisinage des glaces, on les voit rarement s'élever plus de deux fois de suite. Leur instinct et l'expérience leur ont appris probablement à s'abriter, au milieu des glaçons, du mauvais temps et de leurs ennemis : elles n'ont besoin que d'une fissure, d'un petit trou, sous lequel elles présentent leurs évents pour respirer.

Ne fréquentant que les mers au Sud de l'Équateur, les nouvelles générations de baleiniers ne connurent pas les baleines du Groënland, et donnèrent le nom de baleines franches (*Right Whales*), à une variété de *Nord-Caper* dont Cuvier a fait l'espèce *Balæna antarctica*. Il ne faut donc pas s'étonner si, quand il y a vingt ans commença la pêche du Nord-Ouest, on crut trouver de nouvelles espèces. Sur les côtes du Kamstchatka, au Sud du détroit de Behring, dans la mer d'Ochotsk, on rencontra des baleines noires, très vives, fournissant de 50 à 60 barils d'huile. Les navires qui allèrent les premiers dans la mer glaciale, au Nord du détroit, chargèrent en quelques semaines avec des baleines énormes qui étaient si peu farouches, que les embarcations s'approchaient à les toucher : elles expiraient en quelques minutes, sans résistance, sans agonie. Ces baleines donnent habituellement de 180 à 200 barils d'huile ; on en a vu qui en donnaient jusqu'à 300. En 1849, 154 navires croisèrent dans cette mer, et recueillirent, pendant le court été de ces régions, 266,850 barils d'huile, et 1,240,800 kil. de fanons, ce qui ferait, à 100 barils seulement par tête, 2,668 baleines tuées, en admettant qu'il n'y en ait pas eu de perdues, ce qui n'est jamais le cas. J'ai dit précédemment que cette pêche de Behring n'avait guère duré que trois ou quatre ans.

(1) Le capitaine Roys dit qu'il n'a jamais vu les baleines rester sous l'eau plus de trente-cinq minutes. (*Maury's Sail. direct. letters from Whalemen*).

D'après les descriptions, malheureusement très incomplètes des baleiniers qui fréquentent le Nord du Pacifique, il est plus que probable que ces deux espèces de baleines sont les mêmes que celles qu'on rencontre au Groënland. La plus petite que les pêcheurs Américains appellent *Baleine russe, B. à dos de chameau, B. du N.-O.* (*Russian, Camel Backed, North West Whale*) ne serait autre que la *B. glacialis*. Quant aux autres, qu'on trouve au N. du détroit de Behring, et qu'on nomme *Bowheads, Polar Right Whales*, des marins qui ont fait la pêche à Behring et dans la baie de Baffin, disent qu'elles sont identiquement les mêmes que celles de cette baie. Leur peau est noire, généralement très unie, et non couverte de *balanes*, comme on en voit sur les baleines de l'hémisphère Sud.

B. australis, Kl.; *B. antarctica*, Cuvier.

Les baleines rencontrées dans cet hémisphère, quand on fut obligé d'aller pêcher par le travers du Rio-de-la-Plata, sur les côtes méridionales de l'Afrique, au Chili, et à la Nouvelle-Zélande, appartiennent à l'espèce appelée *australis* par Lacépède, *antarctica* par Cuvier, et par les baleiniers, *baleine franche ou noire* (*Right or Black Whale*). Elles donnent ordinairement 50 barils d'huile. Mais elles ont presque disparu des endroits où on les trouvait encore en grand nombre, il y a vingt ans ; les côtes du Chili et de l'Afrique méridionale sont désertes, et à la Nouvelle-Zélande, les pêcheurs qui s'étaient établis à terre dans presque toutes les criques, abandonnent cette industrie ruinée, pour se livrer à la culture et à l'élève des bestiaux (1).

Nous ne savons pas si, par les hautes latitudes australes,

(1) *New-Zealand Pilot*, 1856.

on trouverait des baleines de cette espèce qui s'y seraient réfugiées, ou de très grosses baleines comme celles de l'Océan Glacial Arctique. On n'a pas encore assez exploré ces régions. Il est bien rare que les baleiniers aillent au-delà du 55e parallèle : les autres navires qui sont allés plus loin, ont rapporté qu'ils avaient rencontré *des baleines*, mais sans indiquer l'espèce d'une manière précise. Un Américain, le capitaine Crocker dit, qu'à la Nouvelle-Géorgie, il n'a vu qu'une seule baleine noire (*B. australis*), mais qu'il a aperçu une grande quantité de baleines comme il n'en avait jamais vu, et qui pourraient bien être des *bowheads* d'après la description qu'on lui avait faite de celles-ci. Il ne put en prendre, tellement elles étaient farouches. (*V. plus bas note A.*)

B. nodosa, Lacép. — *B. gibbosa,* Lacép.

Les trois espèces, dont nous venons de parler, constituent les *baleines franches* des pêcheurs (*Right Whales*). Lacépède établit deux espèces douteuses, *Balæna nodosa* et *B. gibbosa.*

La première, qu'on trouve désignée par quelques auteurs sous le nom de *Baleine Tampon*, est un *humpback* (*Balænoptera Boops*, Linn.; *Balæna rostrata*), ou peut-être une baleine qu'on trouve en Californie et que les pêcheurs désignent par les noms de *Californian grey*, *Californian ranger.* Ces Cétacés ont la tête allongée et sont beaucoup moins gros, proportionnellement à leur longueur, que les espèces précédentes. Le corps ne diminue pas subitement en allant vers la queue, et à la naissance de celle-ci, il y a une petite bosse. Leur longueur varie entre 12 et 20 mètres, mais la quantité d'huile qu'ils rendent, 25 ou 30 barils,

n'est pas en rapport avec leur taille. Nous pensons qu'on doit les mettre avec les Baleinoptères.

Il en est sans doute de même d'une petite baleine qu'on chasse dans les mêmes parages, faute de mieux, très maigre comme l'indique son nom en anglais, *Scrag-Whale*, qui rend de 8 à 10 barils d'huile. C'est la *Balœna gibbosa*.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES SUR LES BALEINES.

Évents.

La forme du jet d'eau, qui sort par les évents, fait reconnaître de loin au baleinier expérimenté, si le cétacé qu'il découvre est une baleine ou un cachalot. La baleine a deux trous à la partie arrière de la tête, l'un en avant, l'autre en arrière. Les deux jets d'eau et de respiration condensée s'élèvent perpendiculairement à deux ou trois mètres, jusqu'à ce qu'ils aient perdu leur force, et retombent l'un en avant, l'autre en arrière; tandis que le cachalot, n'ayant qu'un seul évent placé presque au bout antérieur de la tête et dirigé obliquement en avant et du côté gauche, ne lance qu'un seul jet. (*V. plus bas, note A*).

Téguments, couleur, etc.

Les téguments qui recouvrent les baleines sont à peu près uniformes sur tout le corps, et consistent dans une sorte de feûtre, épais de 0 m. 27, compris entre deux peaux dont l'extérieure est fine comme du papier; l'autre est beaucoup plus forte, et entre les deux se trouve un enduit qui agglutine les poils composant ce feûtre grossier. Le tissu cellulaire graisseux, le lard (*blubber*), qui est au-dessous,

varie quelquefois en épaisseur de 40 à 50 centimètres, mais il est rare qu'il en ait plus de 30.

La couleur des baleines est le plus ordinairement brun-noirâtre, quelquefois grise, avec le dessous du corps d'un blanc-argenté ; mais souvent ces couleurs se mélangent et donnent lieu à des marbrures plus ou moins multipliées.

Propulsion.

Le principal moyen de propulsion des Cétacés réside dans leur queue (*flukes*); leurs nageoires pectorales (*fins*) ne leur servent guères que pour se maintenir en équilibre et gouverner. L'effet de la queue est le même que celui d'un aviron quand on *godille*. La queue est aussi l'arme la plus puissante de ces animaux, avec laquelle, dans leur agonie, ils cherchent à se délivrer de leurs persécuteurs; aussi, quand une baleine est *amarrée* et que l'embarcation peut s'en approcher assez près, un harponneur adroit essaie toujours de couper avec un loûchet (*spade*) les tendons qui attachent les *flukes* au corps, ce qui, tout en arrêtant la fuite du Cétacé, diminue considérablement le danger. Le mouvement de l'eau sur une baleine morte, fait avancer celle-ci tout naturellement dans le vent.

Les baleines vivent constamment dans l'eau ; leur poids et leur volume ne leur permettent pas de se tenir sur les bancs où l'eau vient à manquer tout-à-coup. Lorsque les tempêtes les chassent vers les côtes et qu'elles ne trouvent plus assez de profondeur pour se soutenir, elles font de vains efforts pour se remettre à flot et finissent, après des fatigues inutiles, par s'échouer sur le rivage. Mais elles fréquentent volontiers les baies dont l'eau a une profondeur moyenne, les détroits et les canaux où la mer est calme, surtout les femelles à l'époque où elles mettent bas. Ces

Cétacés n'atteignent jamais une grande vitesse de propulsion. Dans les circonstances ordinaires, lorsqu'ils sont dans des parages qui leur offrent une nourriture abondante, on les voit s'en allant nonchalamment, à raison de deux ou trois milles à l'heure. Il est rare que leur vitesse dépasse six milles, à moins qu'ils ne soient poursuivis, et cette excitation passagère dure peu. Aussi n'est-il pas étonnant, qu'avec des moyens de s'élever de la côte si peu énergiques, quand ils sont dans le voisinage des terres, ils cherchent les canaux et les baies abritées.

Migration.

On a dit que les baleines peuvent vivre dans toutes les mers et se faire facilement à toutes les différences de températures et de climats. Cela peut être vrai pour quelques baleinoptères, mais il n'en est rien pour les trois espèces de baleines proprement dites que nous venons de citer, qui ne vivent que dans les régions froides et les zônes tempérées. *Les baleines de l'hémisphère Sud n'ont jamais passé dans l'hémisphère Nord et réciproquement; l'Équateur est pour elles comme un cercle de flammes qu'elles ne peuvent franchir* : tous les baleiniers sont d'accord sur ce point. En pleine mer, on ne trouve pas de baleines proprement dites à moins de 25° de latitude de chaque côté de la Ligne; sur les côtes, on en prend quelquefois par 20 ou 18° ; c'est qu'alors elles se sont avancées jusque par ces latitudes à la recherche d'une baie convenable pour faire leurs petits. Si on en rencontre, par hazard, sur ces parallèles à grande distance des côtes, ce sont des individus égarés, et tout porte à croire, quand ils sont nombreux, que leur présence coïncide avec l'existence de quelque courant d'eau plus froide.

La nécessité de venir respirer à la surface semblerait devoir forcer les baleines polaires à quitter les mers Arctiques à l'approche de l'hiver, avant que l'Océan ne forme un plafond glacé; mais le froid qui chasse les navires de ces parages au mois de septembre, n'a pas permis de les observer de manière à savoir ce qu'elles deviennent : peut-être se rassemblent-elles alors dans la mer libre de glaces qui est au Pôle et que le docteur Kane, et le lieutenant de Haven, de la marine des Etats-Unis, ont révélée il a quelque temps, à moins qu'elles ne puissent rester presque indéfiniment sous la glace, comme il a été dit plus haut sur le témoignage du capitaine C. B. Chappell.

Les baleiniers sont d'accord sur ce point qu'il est assez commun de voir les baleines en grand nombre, restant presque stationnaires dans les parages où elles trouvent de la nourriture, puis, tout d'un coup, elles partent toutes dans une certaine direction. Le capitaine Crocker rend compte ainsi d'une de ces migrations en masse.

« Je suis sûr que mon navire est le premier qui ait pénétré dans les mers du Japon, à la poursuite des baleines franches, et comme cette année-là (1847), il n'y vint que deux ou trois navires, nombre trop petit pour effrayer les baleines, il est probable qu'elles se comportaient comme elles l'avaient toujours fait jusqu'alors. Je ne sais comment les baleines étaient venues dans cette mer, vu qu'à mon arrivée, en avril, elles y étaient déjà et fort occupées après leur nourriture. Je n'en trouvai aucune dans la mer Jaune, ni dans le détroit de Corée. Les premières que je rencontrai, à environ soixante milles dans le N.-E. du détroit, n'étaient là pour ainsi dire que par hasard, tandis que plus loin, sur la côte du Japon, *elles étaient comme chez elles*, et je commençai par en prendre un bon nombre. Nous croisâmes dans ces parages

» jusqu'au 10 juin, époque à laquelle je fis route au N.-O., » vers la côte de Tatarie, où je croisai jusqu'au 15 juillet » et il me parut évident que toutes les baleines s'en » allaient rapidement vers le N. E., c'est-à-dire dans la » direction du détroit de La Pérouse. »

« En arrivant à ce détroit, je vis plusieurs baleines se » dirigeant toutes à l'Est, ce qui me confirma dans mon » idée qu'elles quittaient la mer de Tatarie. Je sortis du » détroit le matin, et voyant une baleine isolée se diriger à » l'Est, je la suivis, espérant qu'elle me conduirait à quel- » que bon endroit. Toute la journée, elle fit route à l'Est » avec une vitesse de six milles à l'heure. A la nuit, je » diminuai de voiles et mis en panne à minuit pour attendre » le jour. Au matin, nous nous trouvâmes au milieu d'une » flotte de navires venus du Sud, et dont quelques uns » étaient occupés à fondre ... J'ai ainsi acquis la convic- » tion que les baleines qu'on trouvait dans la mer d'Ochotsk » après le mois de juillet, y venaient de la mer du Japon. »

Gestation, accroissement, etc.

La manière dont se fait l'accouplement des baleines, le temps de la gestation, sont pour nous des mystères. Généralement on les rencontre par couples, le père et la mère avec un seul petit (1), rarement deux. On ne pourrait cependant affirmer, comme on l'a avancé, que ces animaux restent mariés. Ce qui est bien reconnu, c'est la tendresse de la mère pour son nourrisson, tendresse et dévouement que les pêcheurs exploitent sans pitié.

On n'a encore fait que des conjectures sur le temps de

(1) Les baleiniers appellent le mâle *bull* (taureau), la femelle *cow* (vache) et le petit *calf* (veau).

leur accroissement et la durée de leur vie. Les mille années d'existence, que leur accorde Buffon, sont réduites par les baleiniers à trente ou quarante ans: on ne sait trop sur quoi cette dernière supposition est fondée, probablement sur la rapidité apparente de leur croissance. Les meilleurs observateurs s'accordent à dire que la baleine franche arrive à sa croissance parfaite en deux ou trois ans. Quelques uns pensent que les femelles portent plus d'un an ; on en rencontre à différents degrés de grossesse à la même époque. Quand les femelles rallient les baies pour faire leurs petits, les baleiniers qui les y poursuivent, ne rencontrent d'abord que des femelles tout-à-fait adultes ayant encore leurs petits dans le ventre. Un peu plus tard, on les voit avec des nourrissons très jeunes, mais ceux-ci, avant de se lancer en pleine mer, sont déjà grands et forts. Plus tard on les rencontre encore avec leurs mères, devenant de plus en plus forts à mesure que la saison s'avance et à la fin de celle-ci, on peut à peine distinguer les jeunes mâles des vieux qui recommencent à s'accoupler avec les femelles.

Le capitaine Crocker rapporte que, sur les côtes du Kamtschatka, il n'a trouvé que des baleines très jeunes, et il se demande si les jeunes baleines à un certain âge se séparent toutes des vieilles, et si cette séparation a pour but de leur procurer des aliments différents.

Alimentation.

La seule nourriture de ces grands animaux paraît consister en des substances que les pêcheurs appellent *manger de baleine* (*Whale feed*) et qui ressemblent à de petites graines rouges, grosses comme des graines de moutarde, qui restent prises dans les franges des fanons, quand la baleine s'en va nageant la bouche ouverte. Par le fait, ce sont de petites

chevrettes de couleur rouge, qui flottent sur l'eau en quantités innombrables, plus souvent mortes que vivantes : on dirait, d'un peu loin, des petits caillots de sang, mais d'une couleur un peu pâle. Quelle immense quantité n'en faut-il pas pour alimenter un animal de cette taille ! (*Voir plus bas, note A.*)

Dans les mers Polaires, on trouve, par bancs, des espèces du genre *Méduse*, dont la plus grande partie sont microscopiques. On reconnaît que c'est à la présence de ces Méduses que les mers du Groënland doivent leur teinte verdâtre sur près d'un quart de leur étendue, et c'est dans ces endroits que les baleines sont en plus grand nombre.

La nourriture de celles de la mer de Behring n'est pas tout-à-fait la même, suivant plusieurs témoignages, mais elle est toujours composée de petits animaux analogues. On a rencontré dans les parages que fréquentent les *bowheads* des débris de poissons, et on a supposé qu'ils avaient été vomis par des baleines, mais rien ne prouve complètement la vérité de cette supposition (1). Un des baleiniers les plus expérimentés des Etats-Unis, le capitaine Roys, affirme que les baleines proprement dites, dans le Nord du Pacifique, se nourrissent de petits animaux qui meurent tous les ans, et qui ne sont bons à manger qu'à un moment donné. On trouve ces bancs de « *manger de baleine* » depuis 50

(1) Il paraît que le Nord-Caper (*Balæna glacialis* Lacép.), se nourrit de poissons qu'il avale tout entiers. Dans le *T. XVIII de l'Hist. gén. des voyages de l'abbé Prévost*, on lit à la page 27 (*Descript. de l'Islande*) :

« Parmi les ennemis du hareng, on distingue le *Nord-Caper* » qui est un des plus dangereux et remarquable par la ruse » dont il se sert pour en faire sa proie. Il se tient le plus sou- » vent auprès de l'extrémité septentrionale de la Norwège. Ce » poste ne peut être plus favorable à ses vues ; car il est averti » du passage des harengs qui côtoient la Norwège, en descen-

jusqu'à 55° de latitude pendant le mois de février. A une latitude un peu plus élevée, il est à point pendant le mois de mars ; en août on trouve les bancs par 60°. Pendant ce temps, les petits animaux qu'on rencontrait de 50° à 40° meurent, les baleines ne peuvent plus les manger dans cet état, et par conséquent vivre à cette latitude, mais les *humpback* et les *fin-back* s'en régalent. Les aliments des baleines Pôlaires diffèrent un peu. Les excréments de ces baleines sont extrêmement durs, comme si elles étaient soumises à une très forte constipation, et exhalent une odeur horriblement fétide.

On n'a pas l'idée, faute d'observations, de ce qui se passe dans les hautes latitudes de l'hémisphère Austral. Une fois, par 21° de latitude Sud, sur les côtes du Brésil, nous avons vu la mer toute couverte de grandes plaques vertes et jaunâ-

» dant du Nord. Lorsque toutes les troupes de harengs ont » dépassé sa demeure habituelle, son intérêt l'appelle aux envi- » rons de l'Islande. Là, quand il est pressé par la faim, il a » l'adresse de rassembler les harengs dispersés et de les chas- » ser devant lui vers la côte. Lorsqu'il les voit en assez grande » quantité, il les pousse le plus qu'il peut dans quelque baie et » par un coup de queue, il y excite un tourbillon très rapide et » capable même d'entraîner de légers canots. Cette petite tem- » pête étourdit et comprime tellement les malheureux harengs » qu'ils se précipitent par milliers dans sa gueule qu'il tient » ouverte. Il les y attire en aspirant encore avec force l'air et » l'eau, ce qui les entraîne directement dans son estomac comme » dans un gouffre.....»

Id. page 31 :

« L'ardeur et l'avidité d'une baleine l'ayant un jour fait » échouer sur le sable pour s'être trop approchée des côtes, » tous les Islandais du canton vinrent bientôt l'assaillir et la » tuèrent. Une baleine était pour eux une prise très agréable ; » mais elle le devint bien davantage encore, lorsqu'on trouva » dans son ventre plus de six cents cabeliaux frais et vivants, » une multitude infinie de sardines et même des oiseaux.»

tres : cette coloration était due à de petits animaux, gros tout au plus comme la tête d'une épingle, dont les uns avaient le corps rouge, fait comme celui d'un ver étranglé par le milieu : avec une loupe ordinaire on crut leur reconnaître des pattes. Les autres étaient pisciformes et se mouvaient avec une très grande rapidité. Plusieurs pêcheurs croisaient en ce moment-là dans les environs.

Baleines coulées.

Il arrive souvent que les baleines coulent une fois tuées, au grand désespoir des capteurs. On ne sait pas encore au juste à quoi attribuer cet accident. On a cru qu'il était causé par la maigreur des sujets, des femelles, par exemple, pendant qu'elles allaitent : cela arrive presque toujours aux baleinoptères. Mais on a vu des baleines très maigres rester sur l'eau, tandis que d'autres, fort grasses, étaient perdues. La dissection de ces animaux fait voir qu'ils ont à l'intérieur un grand réservoir qui contient une grande quantité de sang artériel, lequel est, sans doute au besoin, mis en circulation et leur permet de rester un temps assez long sous l'eau sans qu'elles soient obligées de venir respirer. Il peut se faire que les harpons ou les lances percent les parois de ce réservoir de sang, et que cette circonstance fasse couler le cadavre.

Ennemis de la baleine.

Malgré leur énorme masse, les baleines sont, comme chacun sait, des animaux extrêmement timides : elles ne combattent absolument que pour leur défense et si maladroitement qu'on voit qu'elles n'en ont pas l'habitude, ou bien quand elles ont un petit, et rien alors ne peut surpas-

ser leur tendresse et leur dévouement. Leur plus grand ennemi — après l'homme sans doute — est le *Delphinus Gladiator* (1) que les baleiniers appellent *Killer* (le tueur). Il saisit la baleine par la lèvre inférieure avec la ténacité d'un boule-dogue; la pauvre bête, harassée par les efforts qu'elle fait pour se débarrasser de son ennemi, expire à bout de souffrances : le *Killer* lui mange alors la langue, qui est, à ce qu'il paraît, le seul morceau qu'il convoite (2).

2° BALEINOPTÈRES.

Les baleinoptères sont beaucoup plus communes que les baleines proprement dites, grâce sans doute au peu d'huile qu'elles rendent, ce qui les met à l'abri des poursuites. Outre la nageoire ou la fausse nageoire sur l'extrémité du corps, à la naissance de la queue, qui constitue leur principal caractère extérieur, elles ont les nageoires pectorales beaucoup plus grandes et la tête plus applatie, à cause de la moins grande cambrure de leur mâchoire supérieure, qui fait aussi que leurs fanons sont beaucoup plus petits.

(1) Épée du Groënland, *Kasatki* des Kamtschadales.

(2) Au nombre des ennemis de la baleine, il faut encore compter l'Espadon et le *Trasher* (*le fouetteur*). Je ne sais pas au juste quel est ce dernier, dont je n'ai vu le nom mentionné que dans quelques livres : probablement c'est un grand dauphin, un *épaulard*, *Delphinus Orca*, Bellon. Il paraîtrait que l'attaque par l'Espadon et le Trasher est simultanée. L'Espadon passe sous la baleine, plonge dans son ventre l'arme formidable dont il est muni; la douleur fait monter la baleine à la surface, où le *Trasher* la frappe à coups redoublés avec sa queue, jusqu'à ce qu'elle expire sous les coups de ses deux persécuteurs. Il faut avouer que cette entente de deux animaux d'espèces tout-à-fait différentes, est bien extraordinaire : je crois, jusqu'à plus complète vérification, qu'on peut reléguer toute cette histoire avec une foule d'autres contes des anciens pêcheurs.

Les baleiniers reconnaissent différentes espèces: le *humpback*, *le fin-back*, *le razor-back*, et le *sulfur-bottom*.

Humpback.

1° On rencontre les *humpback* (*dos à bosse* : ainsi nommés à cause de la bosse que fait la fausse nageoire) en très grand nombre dans les mêmes parages que les cachalots et les baleines franches; mais c'est surtout sur les côtes du Chili, du Pérou et de la Californie et à la Nouvelle-Hollande, qu'on en rencontre le plus. Nous avons vu la baie de San-Carlos de Monterey, en Californie, littéralement couverte de ces grands Cétacés qui nagent comme les marsouins, en plongeant la tête la première et en élevant en l'air leur large queue. La nuit, on entendait de tous côtés le bruit de leurs évents qu'on a comparé, avec justesse, à celui d'un timbre. Jusqu'ici on les a peu chassés; les baleiniers *n'amènent* dessus, que quand les autres pêches ne donnent pas, ou à la fin d'une campagne, lorsqu'on n'a plus à ménager les embarcations. Leurs mouvements sont tellement prompts et irréguliers, qu'on a de la peine à les atteindre; une fois harponnés, la rapidité de leur course est telle qu'il faut souvent couper la ligne, de peur de voir sombrer la pirogue. Un *humpback* de 20 mètres de longueur donne tout au plus 30 barils d'huile, ce qui ne compense pas la peine qu'on a pour le prendre. De plus, ils coulent presque toujours une fois morts; aussi il n'y a de l'avantage à les chasser que dans les baies où ils coulent sur le fond : leur énorme poids empêche les courants de les déplacer, et quand ils reviennent à la surface, quelquefois au bout de deux jours, on les échoue au rivage pour les dépécer.

Le *humpback* doit être rapporté au genre *Rorqual* ou

Baleine à tuyaux, (*Rorqualus Boops*, Cuvier; *Jubarte*, *Balænoptera Jubartis*, Lacép.; *Balænopt. Boops*, Linné, *Balæna rostrata*, Bonn.). Nous croyons qu'on doit joindre à cette espèce le Rorqual de la Méditerranée, *Balænoptera musculus*, Linné, *Rorqualus musculus*, Cuvier.

On lit une description complète d'un humpback, *baleinoptère de l'espèce à museau pointu*, qui vint s'échouer aux îles Malouines pendant le séjour qu'y firent les naufragés de la corvette *l'Uranie*, dans le Voy. de Freycinet, 1817-1820, Zool. p. 81 et suiv.

Fin-back.

2° Les *fin-back* ont le corps plus allongé que les *humpback*; la tête est également plus longue, faisant le tiers de l'animal et déprimée, le museau pointu, le corps pisciforme sans plis sous la gorge. Les fanons sont très courts et de couleur bleuâtre. A la naissance de la queue s'élève une nageoire triangulaire (*fin*), haute d'environ un mètre.

On ne poursuit jamais les *fin-back* à cause de leur vivacité et de leur méchanceté quand ils sont blessés. Un grand individu, long de 20 mètres, ne donne que de 15 à 25 barils d'huile et souvent rien du tout : ils sont généralement très maigres et coulent presque toujours une fois morts. On trouve ces baleinoptères dans toutes les mers, mais principalement dans les parages des îles Malouines et sur la côte du Chili. Il paraît qu'elles peuvent vivre sous tous les climats. Nous en avons vu au cap de Bonne-Espérance par un temps très froid, sur les côtes de Madagascar, et dans l'archipel des Comores, au milieu de l'été. La défense de passer d'un côté à l'autre de l'Équateur ne s'étend pas à elles, si on en croit les baleiniers (1). Il en est

(1) Quelques pêcheurs sont cependant d'un avis contraire, et

venu, à différentes reprises, s'échouer sur les côtes de la Méditerranée; il n'y a pas bien des années qu'on en a recueilli un dans le golfe de Gascogne, et en 1855, on a vu une troupe de petits *fin-back* remonter la Tamise jusqu'au pont de Londres. La même année, une goëlette a coulé dans la Manche, par le fait d'une forte voie d'eau qui s'était déclarée à la suite d'un violent coup de queue d'un énorme *fin-back*.

Ce Cétacé est sans aucun doute, le *Gibbar* (*Balænoptera Gibbar*, Lacép.; *Balæna Physalus*, Linné), espèce à laquelle se rapporte peut-être le *Poeskop* (*Balæna capensis*) des Hollandais du cap de Bonne-Espérance.

Razor-back.

5° Je n'ai vu le *Razor-back* (dos en razoir) cité que dans le livre du Rd Cheever (*the Whale and his Captors*), qui dit que cette baleine atteint quelquefois une longueur de 32 mètres, mais qu'elle est beaucoup plus effilée que la baleine franche. Ce doit être une exagération, comme il y en a

disent que les *humpback* et les *fin-back* de l'hémisphère Sud diffèrent de ceux de l'hémisphère Nord. L'expédition de Dumont d'Urville (*Astrol. et Zélée*) a rencontré un rorqual dont on a fait une espèce nouvelle (*Balænoptera Astrolabæ*, Hombr. et Jacq.), qui a pour principal caractère extérieur une série de bosses, grosses comme le poing, sur la partie antérieure de la tête et au-dessus de la lèvre supérieure. Les ailerons pectoraux sont blancs et très longs, ce qui est du reste commun à tous. Habite la mer Glaciale Antarctique.

Le nombre très grand des *fin-back* dans toutes les mers a engagé plusieurs baleiniers à chercher les moyens de tuer ces animaux à distance, mais de manière à ne pas les perdre une fois morts. On espérerait compenser par le nombre, la faiblesse du rendement en huile. Jusqu'ici il ne paraît pas qu'on soit arrivé à des procédés satisfaisants.

plusieurs dans ce livre; il est probable que c'est quelque grand *fin-back*, bien maigre, auquel on aura donné ce nom.

Sulfur-bottom.

Le *Sulfur-bottom*, qui donne de 15 à 30 barils d'huile, est peut-être une variété du *humpback*.

Une grande partie des observations générales sur les habitudes des baleines franches peuvent s'appliquer aux baleinoptères; mais comme on ne poursuit pas celles-ci, on a encore moins de données sur elles que sur les premières. Il paraîtrait qu'aux petits animaux qui font la nourriture des baleines, les baleinoptères joindraient des harengs, des sardines et d'autres petits poissons. Les côtes du Chili et de la Californie, où l'on voit beaucoup de *humpback*, sont très poissonneuses, mais elles abondent aussi en méduses, galères, etc., etc.

3° CACHALOTS. *(PHYSETER, CATODON).*

Cette famille est divisée par les auteurs en deux genres principaux; les *Cachalots*, qui n'ont pas de nageoire dorsale, et les *Physetères*, qui en ont une. Ces genres renferment six ou sept espèces, établies sur des différences dans la forme ou la position des dents, différences qui résultent peut-être de l'âge et du sexe. Cuvier pense que les quatre espèces du premier genre doivent n'en faire qu'une seule, le *Grand Cachalot* (*Physeter macrocephalus*, Linné), et en cela il est d'accord avec les baleiniers, qui ne parlent du cachalot que comme d'un animal unique dans son espèce. Les *Physetères* ne sont-ils pas de grands Dauphins?

Cachalot des Moluques.

Cependant un baleinier Américain, le capitaine Crocker, parle (*Maury's Sail. Direct. 1854*) de petits cachalots, à la peau très ridée, très vifs dans leurs mouvements, qu'il a rencontrés dans la mer de Soulou, et dont 50 lui fournirent 400 barils d'huile, c'est-à-dire en moyenne huit barils par tête, tandis que les femelles des Cachalots ordinaires, beaucoup plus petites que les mâles, en donnent ordinairement quinze. Ces petits Cachalots ont été rencontrés dans la mer de Florès, le détroit de Macassar et dans les Moluques. On dit que cette espèce se trouve dans tout l'Océan Indien, jusqu'à la mer Rouge. Le capitaine Crocker n'en donne aucune description; il dit seulement que dans le nombre de ceux qu'il prit, il se trouvait des femelles avec les mamelles pleines de lait, et des mâles parvenus en apparence à tout leur développement, mais que les individus des deux sexes étaient très petits. Il ne prit qu'un mâle de grande taille, mais il était évidemment très vieux et malade, et ne produisit que 60 barils d'huile, quoique, d'après sa dimension, on eût dû s'attendre à en obtenir 100. Dans un autre passage de sa lettre, le capitaine Crocker parle de l'aspect raboteux de la peau des cachalots qui est couverte de rides non parallèles, mais jetées irrégulièrement; mais il ne dit pas si cela s'applique à ceux de la mer de Soulou ou à ceux qu'on rencontre dans les autres mers. Ces rides et ces bosses s'appliquent parfaitement à la figure donnée dans *l'Atlas du Voy. de l'Uranie* (*1817-1820*), figure dessinée d'après un croquis communiqué par un baleinier anglais qui pêchait sur les côtes de Timor, dans les Moluques. D'après l'échelle de ce dessin (1/85 de la grandeur), l'animal aurait 17 mètres de longueur. MM. Quoy et Gaimard en ont fait une espèce, le *Cachalot bosselé* (*Physeter polycyphus*).

Lieux fréquentés par les Cachalots.

En voyant le nombre de Cachalots rencontrés dans la zône torride par les premiers pêcheurs qui fréquentèrent le Pacifique à la fin du dernier siècle, on doit supposer que ces Cétacés aiment la chaleur, et cette supposition se trouve confirmée par leur présence en troupes nombreuses dans la partie septentrionale de cet Ocean, dont les eaux sont échauffées par un courant analogue au Gulf-Stream, qui a son origine dans la mer des Indes et sort par la mer de Chine. Il est probable que les parages de l'Océan Austral où l'on en rencontre, sont pareillement échauffés par quelque courant dont la direction n'a pas encore été observée.

On dit qu'on trouve des Cachalots dans toutes les mers, et qu'on en a même pris dans l'Adriatique. De gros souffleurs (*Delphinus Orca*, Bellon) n'ont-ils pas donné lieu à cette croyance? Toujours est-il qu'aujourd'hui, s'ils ont la chance d'en rencontrer quelquefois, dans l'été, du côté des Açores, les baleiniers ne comptent guères dessus avant d'être rendus dans les régions tropicales de l'Océan Atlantique, où l'on en voit encore quelquefois, ainsi que dans l'Océan Indien. Mais c'est dans le Pacifique qu'on les trouve en plus grand nombre. *L'Off-Shore Ground* (1), c'est-à-dire la partie de mer qui baigne les côtes du Pérou, les îles Galapagos qui paraissent être leur rendez-vous d'amour, le cap San-Lucar, extrémité méridionale de la presqu'île de Californie, et toute la vaste zône comprise de 15° de latitude N. à 15° de latitude S., sont les parages où l'on a le plus de chances d'en rencontrer. Depuis un demi-siècle on en a détruit des quantités prodigieuses, et ceux qui restent, pourchassés de

(1) *Ground*, *Haunt*, sont fréquemment employés pour dire les endroits favoris des baleines ou des cachalots.

tous côtés, se réfugient au milieu des îles basses, comme l'archipel des Paumotou, les îles Gilbert, le groupe de King's-mill, etc., etc., où les difficultés de la navigation les mettent plus à l'abri.

Dimensions, formes, couleur, etc., des Cachalots.

Voici les principales dimensions d'un Cachalot mâle qui a fourni 95 barils d'huile. Il est rare d'en trouver qui rendent davantage et soient plus grands :

	MÈTRES.
Longueur du bout de la tête au bout de la queue	18,8
Circonférence à l'endroit le plus gros du corps.	9,7
Longueur de la tête	6,0
Id. de la mâchoire inférieure, ayant 22 dents de chaque côté	4,8
Id. de la queue	1,8
Largeur de la queue	4,8
Hauteur de la bosse (*hump*) (1) ou fausse nageoire	0,6
Diamètre des yeux.	0,09

Un Cachalot de cette taille doit peser au moins 60,000 kilogrammes.

Les mâchoires offrent des dimensions et des proportions extrêmement variables en raison des individus. Généralement

(1) De la tête à la bosse, l'animal est presque rond : à partir de là, le corps est terminé en haut et en bas par une crête bosselée, et diminue de grosseur jusqu'à l'origine de la queue, où, sur un sujet comme celui qui nous occupe, il n'a pas plus de deux mètres de tour, et est beaucoup plus épais dans le sens vertical que dans le sens horizontal.

Quand le Cachalot nage à la surface, la bosse qu'il a sur le dos paraît élevée d'environ soixante centimètres au-dessus de l'eau.

la mâchoire inférieure est longue, très étroite, les deux branches déprimées transversalement sont juxtà-posées dans les trois quarts de la longueur totale, à partir du devant. Le nombre des dents n'est pas égal dans tous les individus et leur forme diffère souvent. Quelquefois on prend des Cachalots qui ont la mâchoire inférieure cassée: ce sont des mâles, devenus ainsi difformes à la suite des combats qu'ils se livrent dans leurs rivalités d'amour. Les adversaires se ruent l'un sur l'autre, la tête la première, la bouche ouverte, cherchant à se prendre la mâchoire, et il leur arrive alors souvent de la briser en se retournant avec force sans lâcher prise. Il n'y pas de dents à la mâchoire supérieure, excepté chez les individus très jeunes, et alors elles sont très petites.

On voit, plus haut, que la tête fait à peu près le tiers de la longueur totale. Cette masse, carrée par devant, pèse un poids énorme, et c'est la partie la plus riche en huile. La tête d'un petit Cachalot peut être embarquée tout d'un morceau, mais il n'en est pas ainsi pour les gros. On commence par détacher les mâchoires, puis avec des apparaux *ad hoc* fixés au grand mât, on enlève la partie appelée *junk*; c'est-à-dire l'énorme masse de graisse qui recouvre la voûte crânienne, et qui pèse quelquefois plus de 5000 kilogrammes. On embarque ensuite ce que les Américains appellent *case* et les français *la fontaine*, amas de matière fluide, pouvant remplir 12 à 14 barils, contenue dans un grand tube qui court dans toute la longueur de la tête. Cette substance huileuse, connue sous les noms de *Sperma ceti*, *Cétine*, *blanc de baleine*, et dont tout le monde sait l'emploi dans l'industrie, est recouverte par un fourreau cartilagineux excessivement dûr, que les pêcheurs appellent *White horse*.

Les Cachalots présentent les mêmes variétés de couleurs que

les baleines franches. Leur peau est de même composée d'un épiderme très mince, qui recouvre une sorte de feûtre. Le capitaine Crocker, cité déjà plusieurs fois, dit qu'ils sont ridés et plissés, ce qui leur donne une apparence de maigreur. Les côtes ont parfois l'air de percer la peau ; l'épiderme est tout déchiré. Dans les convulsions de leur agonie, ils en perdent de grands morceaux, et, après leur mort, on dirait qu'on les a frottés violemment contre quelque surface rugueuse. Cette apparence de maigreur ne doit pas décourager : au contraire, c'est un dicton de baleinier : que *plus les rides sont profondes, plus la bête est grasse.* La tête est unie et polie, et, à partir des yeux, le corps est couvert de rides non parallèles, mais jetées irrégulièrement, et profondes de trois à huit centimètres.

Respiration.

Les Cachalots n'ont qu'un évent dont l'orifice est long de 0^m 57 quand il est fermé et large de 13 à 16 centimètres quand il est ouvert. Ce n'est pas de l'eau, mais de la respiration condensée, qu'ils lancent ; le jet se fait en avant et s'épanouit comme *une bouffée de tabac* ; on ne le voit que pendant un instant très court. Sa densité est celle du brouillard, et quand on le reçoit sur la figure, on éprouve la même sensation d'humidité. L'évent est au côté gauche de la tête, presque à son extrémité. Quand le temps est beau et la brise modérée, on voit le jet, de la mâture, à une distance de neuf milles, et il reparaît à des intervalles aussi égaux que ceux que pourrait mesurer la meilleure montre.

Quand, après avoir plongé, les Cachalots reparaissent sur l'eau, ils soufflent ordinairement cinquante ou soixante fois de suite, à des intervalles de quinze secondes. Cependant, au moment de l'émersion, leur respiration est un peu plus

pressée. Après avoir soufflé pendant un demi-quart d'heure, ils replongent pour rester sous l'eau pendant une heure ou une heure et demie, mais jamais davantage (1). On a remarqué qu'ils retenaient leur respiration plus longtemps dans certaines mers que dans d'autres, peut-être parce qu'ils sont obligés de s'enfoncer davantage pour trouver des aliments.

Sens de la vision et de l'ouie.

La puissance de la vision est très limitée chez ces animaux. Il ne peuvent voir droit devant eux. Quand ils sont en troupe, si quelque chose vient les alarmer, ils se jettent maladroitement les uns sur les autres; aussi, est-il probable que, quand on les attaque droit par devant ou par derrière, ils n'ont la conscience du danger que lorsque le harpon le leur révèle. Cependant il paraîtrait qu'ils ont l'ouie excessivement fine, malgré l'imperfection de leurs oreilles qui n'ont qu'une très petite ouverture, sans conque extérieure. Un individu est-il attaqué au milieu d'une bande (*game*, *scool*), qui couvre une étendue de plusieurs milles : tous sortent la tête hors de l'eau, paraissent écouter un moment, et si le blessé est une femelle, tous se précipitent vers elle, ignorant le danger qu'ils courent eux-mêmes. Mais si l'attaque a

(1) Quelques pêcheurs prétendent que les Cachalots peuvent rester sous l'eau pendant des mois entiers ! La raison qu'ils donnent, c'est que dans les parages les plus fréquentés par ces animaux, où croisent en même temps beaucoup de navires, on est quelquefois plusieurs semaines sans voir un Cachalot, lorsque, tout-à-coup, la mer en est couverte, comme par magie. Nous ne croyons pas qu'on puisse inférer de là qu'ils étaient sous l'eau depuis longtemps, mais qu'il y a des endroits limités où ils se plaisent davantage, et dont ils ne *s'écartent guères*.

lieu sur un mâle, neuf fois sur dix, tout le troupeau s'enfuit et est bientôt hors de vue.

La cécité est assez commune chez eux : un baleinier en a pris un dont les yeux étaient remplacés par des masses fongueuses, faisant saillie ; mais il paraît que cette infirmité n'empêche pas ceux qui en sont atteints de pourvoir à leur nourriture; car ils sont aussi gras que les autres.

Mœurs, habitudes.

Nous avons donné plus haut les dimensions d'un grand Cachalot. Généralement les mâles rendent de 50 à 100 barils d'huile. Les femelles sont beaucoup plus petites; leur taille est le quart de celle du mâle, et il est rare qu'elles donnent plus de vingt barils d'huile, et le plus souvent elles en rendent beaucoup moins. On les voit par troupes depuis quinze à vingt, jusqu'à cent et au-dessus, accompagnées par un grand mâle qui semble être le chef de la bande, et dont la tête étale les blessures qu'il a reçues en combattant ses rivaux. Les femelles sont quelquefois accompagnées d'un petit qui n'a que deux ou trois mètres de longueur.

Il est rare de voir les grands Cachalots mâles en troupe : on en trouve parfois quatre ou cinq éparpillés dans un espace de quatre à cinq milles, mais le plus souvent ils sont isolés. Pendant les premiers temps de leur accroissement, les mâles se réunissent en troupeaux dont tous les individus sont de même taille. Quand ils sont très jeunes, ils vivent dans la compagnie des jeunes femelles, mais en prenant de l'âge les deux sexes se séparent.

Les Cachalots aiment avant tout les eaux profondes : on ne les voit jamais sur les bancs, et quand ils s'approchent de terre, c'est le long des côtes acores. Pour faire leurs petits, les femelles cherchent les baies dont l'eau bleue indique la

profondeur, ou les échancrures des récifs et des îles de corail près desquelles la sonde n'atteint pas le fond. Dans les cas ordinaires, quand ils se déplacent, soit isolément, soit par troupes, c'est probablement à la recherche de leurs aliments. On en a suivi pendant des jours entiers, sans que leur route déviât d'une pointe de la boussole. Quand on ne les dérange pas, leur vitesse n'est guère que de trois milles à l'heure; quand ils sont effrayés, elle atteint plus de dix milles, mais cela ne dure pas et elle retombe bientôt à cinq.

Aliments.

Le principal, sinon l'unique aliment des Cachalots, est une espèce de *Calmar* ou d'*Encornet* que les baleiniers appellent *Squid*. On a dit qu'ils se nourrissaient de poissons, qu'ils attaquaient les baleines, que leur voracité égalait celle des requins, qu'ils se promenaient, en un mot, sur toutes les mers en despotes cruels, exerçant leur férocité sans provocation et sans besoin. Tous les baleiniers s'accordent à dire qu'il n'y a pas d'animaux plus timides et plus faciles à effaroucher, à moins que la douleur ne les excite. Tous sont unanimes aussi pour dire que le *Squid* est leur unique nourriture. Quand un Cachalot est blessé à mort, il en vomit de grands morceaux, et on ne trouve dans l'estomac que des débris de cet animal. Cependant les Calmars se trouvent, le plus souvent, dans les endroits où le fond n'est pas bien loin de la surface. Après cela, peut-être y en a-t-il, à de grandes profondeurs, une espèce dont les dimensions nous sont inconnues, mais qui doit être très grande, si on en juge par les morceaux, aussi gros qu'un baril, que l'estomac du Cachalot rejette. Dans quelques parages, on voit des morceaux de *Squid* flotter à la surface de la mer, ce qui est d'un bon augure.

On a remarqué, là où on a pu observer les Cachalots prenant leur nourriture, qu'ils nagent doucement, la bouche ouverte, la mâchoire inférieure faisant un angle droit avec le reste du corps. Les encornets s'y précipitent, attirés par la blancheur éblouissante de la langue et de l'intérieur de la bouche. Sans cette ruse, les cachalots ne pourraient les prendre à cause de l'irrégularité et de la vivacité de leurs mouvements. On a cru remarquer que là où des courants se faisaient sentir d'une manière appréciable, les Cachalots avaient presque toujours la tête dirigée contre le courant, attendant sans doute que celui-ci leur amenât leur proie; ainsi dans l'Océan Pacifique, au milieu du grand courant Equatorial qui porte de l'Est à l'Ouest, on les trouve souvent la tête tournée du côté de l'Est.

Nous avons dit qu'ils étaient excessivement faciles à effaroucher. Un marsouin, bondissant au milieu d'un troupeau, les met tous en déroute. Lorsqu'ils n'ont jamais été chassés, ils ne se défient pas des embarcations : avec des précautions pour ne pas les effrayer, on peut s'approcher d'eux et les tuer facilement; il n'y a à craindre que les mouvements convulsifs de leur agonie. Souvent alors, il arrive qu'un coup de queue envoie la pirogue à dix pieds en l'air, heureux les hommes quand ils peuvent éviter le coup! Leur mâchoire, avec ses 30 ou 40 dents, quelquefois grosses comme le bras, est aussi une arme formidable pour tout ce qui vient en contact avec elle.

Cependant on rencontre de vieux mâles qui ont déjà fait connaissance avec les harpons, et les pêcheurs ont alors non seulement à craindre leur agonie, mais il arrive souvent que les animaux blessés entrent en fureur et se précipitent sur l'embarcation qu'ils brisent. Tout le monde a entendu parler du désastre de l'*Essex*, de Nantucket, qui fut coulé en 1819, dans les mers du Sud, par le choc d'un Cachalot.

Cette histoire était tombée dans l'oubli, lorsqu'un accident pareil, arrivé sur l'*Off-Shore-Ground*, par 5° de latitude Sud, et 104° de longitude Ouest, est venu en raviver le souvenir. Le 20 août 1851, le navire l'*Ann-Alexander*, de N. Bedford, capitaine Deblois, rencontra un énorme Cachalot, qui débuta par briser avec sa queue et sa mâchoire, trois embarcations envoyées à sa poursuite. On le chassa alors avec le navire lui-même, et on réussit à lui jeter une lance sur la tête: quelque temps après, on le vit plonger. Debout sur un des bossoirs, le capitaine veillait le moment où il reparaîtrait, lorsque, tout-à-coup, il aperçut le monstre se ruant sur le navire avec une vitesse de peut-être 15 milles à l'heure. L'*Ann-Alexander* trembla dans toute sa charpente, comme s'il avait rencontré un écueil : le Cachalot avait fait dans la carène, à un mètre au-dessus de la quille, un trou par lequel l'eau entrait abondamment. Les hommes n'eurent que le temps de quitter, sans pouvoir rien emporter, le navire qui se coucha sur le flanc, tout rempli d'eau. Heureusement que deux jours après, ils furent recueillis par un autre baleinier.

Cet accident, rappelant ceux de l'*Essex*, du *Pocahontas* et d'autres navires qui avaient été plus ou moins maltraités par des Cachalots, inspira pendant quelque temps une certaine terreur. Le Cachalot n'était donc plus cet animal si timide, si facile à effrayer! Il paraissait connaître sa force et en calculer les effets! Aussi, ce fut une véritable joie parmi les baleiniers, quand on apprit, au commencement de 1856, qu'on avait capturé au large du Pérou, un énorme Cachalot portant des traces de lésions à la tête, telles qu'on pouvait supposer que c'était celui qui avait coulé *l'Ann-Alexander*. De plus, ses mouvements étaient tellement extraordinaires qu'on eût volontiers dit qu'il était atteint d'*aliénation mentale*.

Nous avons dit plus haut que les mâles portent souvent des traces des combats qu'ils se livrent : on prétend que, dans ces occasions, ils poussent des mugissements et des sifflements aigus qu'on entend de fort loin : ceci mériterait confirmation.

On ne sait rien sur la durée de la vie des Cachalots : on suppose qu'elle est de 40, 50 et peut-être 100 ans. Leur constitution plus solide, plus ferme, ferait croire avec assez de vraisemblance qu'ils vivent plus longtemps que les baleines franches. Les jeunes mettent, à ce qu'on croit, dix ans à arriver à leur croissance parfaite; mais toutes ces suppositions me paraissent tout-à-fait gratuites, n'étant basées sur aucune observation sérieuse.

L'homme est probablement leur plus grand ennemi, car il paraît que le *Killer* et le *Trasher* ne les attaquent jamais.

On ne saurait dire encore si l'*ambre gris*, qu'on trouve quelquefois dans les intestins des Cachalots, est la cause ou l'effet d'une maladie. On en a trouvé des morceaux flottant sur l'eau, du poids de 30 à 60 kilogrammes.

Il est assez rare de rencontrer des Cachalots en même temps que des baleines franches; on n'a pas remarqué, quand cela avait lieu, que ces deux genres d'animaux eussent entre eux les moindres relations, soit amicales, soit hostiles.

On a tant chassé les Cachalots, qu'aujourd'hui il n'y a pas à établir sa croisière sur un point plutôt que sur un autre : il faut parcourir tout le Pacifique et l'Océan Indien, et les cachalotiers, pendant les trois ou quatre ans qu'ils mettent pour ramasser 2000 barils d'huile, tracent un sillon qui ferait plusieurs fois le tour du globe. Cependant on en tue encore un assez grand nombre; ainsi, en 1855, on a importé aux Etats-Unis 72,649 barils d'huile de Cachalot, ce qui, en supposant 50 barils par animal, ferait 1452 individus

tués ; mais il est probable que ce chiffre est trop bas, même sans compter ceux qui ont coulé ou qui ont été perdus et dont le nombre est toujours considérable.

4° DAUPHINS.

Souffleur, Grampus.

On rencontre dans toutes les mers de grands Dauphins à nageoire dorsale, que les marins appellent *Souffleurs*, et les Anglais et les Américains *Grampus*. Ces derniers les comptent parmi les animaux auxquels ils donnent le nom générique de *Whale*. Le golfe de Lyon, dans la Méditerranée, et le bassin qui s'étend entre les Baléares et l'Afrique, l'Espagne et la Sardaigne, sont fréquentés par de grands Cétacés, qui sont peut-être de la même espèce que ceux qu'on rencontre sur les côtes de l'Europe Occidentale; sans doute le *Nesarnak* des Groënlandais, le *Delphinus Tursio*, Lacép., *l'Epaulard* ou *D. Orca*, Belon; *D. Feres*, Bonnaterre. Ces dauphins ont de 5 à 9 mètres de longueur, et donnent de 5 à 15 barils d'huile; on ne les chasse pas à cause de la vivacité de leurs mouvements, et ce n'est que lorsqu'ils échouent sur le rivage qu'on en profite.

Blackfish.

Les baleiniers *amènent* quelquefois sur le *Blackfish*, espèce de dauphin dont la taille égale à peu près deux fois celle d'un marsouin ordinaire, et qui donne depuis un jusqu'à cinq barils d'huile inférieure à celle du Cachalot, mais supérieure à celle de la baleine.

On voit dans les observations zoologiques faites pendant le voyage de la *Coquille*, sous les ordres de M. Duperrey,

de 1823 à 1825, qu'on rencontra, mais sans être à même de les observer de près, dans le grand espace de mer compris entre l'archipel Tonga et la Nouvelle-Hollande, un grand nombre de ces Cétacés, que les baleiniers appellent *Blackfishes*. Les naturalistes de l'expédition, MM. Lesson et Garnot, supposent que c'est un Physétère non encore décrit ayant une *nageoire dorsale falciforme*, et la tête renflée au sommet, à cause d'une protubérance remplie d'une matière semblable au Sperma-ceti.

J'ai sous les yeux un dessin de *Blackfish*, fait par un pêcheur Américain : il *n'a pas* de nageoire dorsale, mais seulement une petite éminence près de la naissance de la queue. Mes souvenirs ne me servent pas assez pour que je puisse affirmer si cette suppression de la nageoire dorsale est juste, quoique j'aie été souvent à même de voir des *Blackfishes*, ou du moins des animaux que des baleiniers présents sur les lieux appelaient ainsi, pris par les naturels des îles du Pacifique dans lesquelles j'ai longtemps séjourné; mais alors, ne m'occupant point de ces questions, j'ai négligé d'écrire les observations que j'ai pu faire. Ce serait facile à vérifier, ces Cétacés étant très nombreux. Leur museau est obtus, les mâchoires sont égales *avec des dents de même dimension en haut et en bas*, (un des principaux caractères des dauphins). Le crâne m'avait surtout frappé. L'os frontal, au lieu d'être convexe, est concave : le creux est rempli d'une matière huileuse qui forme une bosse sur la tête. Le trou de l'évent est du côté gauche et le jet se dirige en avant de ce côté. Tous ceux que j'ai vus avaient le dos noir et le dessous du corps blanc.

Si la nageoire dorsale n'existait pas, les caractères externes de ces Cétacés les rapprocheraient du Delphinaptère appelé *Beluga* (*Delphinus albicans*); seulement leur nom, qui indique qu'ils sont noirs, ne se rapporterait guères au

Beluga, qui est blanchâtre. Ce dernier n'a guère été observé que dans les mers Polaires : ne serait-il pas possible qu'ailleurs il eût une autre couleur ? Quelques auteurs parlent d'un dauphin qu'ils appellent *Peis-Mular*, dont les traits se rapportent à ceux du *Beluga*, et rien ne dit qu'il soit blanc.

La vue des *Blackfishes* est de bon augure, parce qu'on a cru remarquer qu'ils indiquaient le voisinage des Cachalots.

Je crois maintenant pouvoir établir, sous toutes réserves, bien entendu, jusqu'à ce qu'on ait des renseignements plus précis, le tableau synonymique des Cétacés que les marins Américains, les pêcheurs par excellence, décorent du titre de *baleines* (*Whales*).

BALEINES PROPREMENT DITES.

1° Baleine franche; B. de grande Baie; B. du Groënland; Polar right Whale; Bowhead; *Balæna Mysticetus*, Linné.

2° Nord-Caper; Bal. franche du Nord-Ouest; B. Russe; Camel backed Whale; *Balæna glacialis*, Kl., Lacép.

3° Nord-Caper Austral; Baleine du Cap; *Balæna australis*, Kl.; *Balæna antarctica*, Cuvier.

BALEINOPTÈRES.

1° Humpback; *Balænoptera Jubartis*, Lacép.; *Balænopt.*

Boops, Linné; *Rorqualus Boops*, Cuvier; *Balæna rostrata*, — Baleine tampon, Bonn.; *Balænopt. Musculus*, Linné?; *Rorqualus musculus*, Cuvier?

a. *Rorqualus nodosus*; *Balænoptera Astrolabæ*, Hombr. et Jacq.

b. Scrag whale; *Balæna gibbosa*, Lacép.?

c. Sulfur bottom?

d. Californian ranger?, Californian grey, *Balæna nodosa*, Lacép?

2° Finback; *Balæna Physalus*, Linné; *Balænoptera Gibbar*, Lacép.?

Baleine Poeskop?; *Balæna capensis*, Lacép.?

Razor-back?

CACHALOTS.

1° Grand Cachalot; *Physeter macrocephalus*, Linné.; *P. Trumpo*, Bonn.

2° Cachalot Australasien?; C. Sillonné?; C. Bosselé; *Physeter polycyphus*, Quoy et Gaim.

DAUPHINS.

1° Souffleur; Grampus; Nesarnak des Groënlandais; *Delphinus Tursio*, Lacép.?; *D. Orca*, Belon?; *D. Feres*, Bonn.?

2° Blackfish; Peis-Mular?; *Delphinus beluga?*; *D. albicans?*

Lacépède a établi une espèce de baleine très douteuse, *B. Japonica*, et plusieurs espèces de baleinoptères, sur des dessins chinois fort incorrects. Il en est de même des six espèces que Pallas a entendues nommer aux habitants du Kamtschatka et des îles Aléoutiennes, et dont son continua-

teur, de Chamisso, avait fait faire des modèles en bois : Voici leurs noms dans ces pays:

Kuliomoch, des Aléoutes. } très
Abugulich, id. *Amgolia*, des Russes. } grandes

Mangidak, id. *Magula*, des Russes: probablement le *Humpback*.

Agamachtchieh, 8 mètres de longueur,

Aliomoch.

Tshikagluch.

Note A. Les observations suivantes, ayant trait aux baleines de l'hémisphère Austral, sont extraites du journal de M. H. Jacquinot, qui les a écrites pendant la navigation de l'*Astrolabe* et de la *Zélée*, en 1838, au milieu des glaces du Pôle Sud.

« Or, de ces trois espèces de baleines (*right whale, humpback* et *fin-back*), c'est à peine si pendant notre longue » exploration des régions Antarctiques, nous avons aperçu » un ou deux individus de la première, et quelques uns de la » seconde. Le grand nombre que nous apercevions chaque jour » était donc presque exclusivement composé de *fin-back*. »

« L'œil exercé des pêcheurs reconnaît tout de suite ces différentes espèces à leur *souffle* ou *jet*. Celui de la baleine franche est gros et court: il s'élève à une petite hauteur. Celui du » *humpback* s'élève plus haut et est ordinairement accompagné » d'un bruit qu'on pourrait comparer à un coup de canon qu'on » entendrait dans le lointain. Quant à celui du *fin-back*, » il s'élève poussé avec vigueur à une grande hauteur; de loin, » il ressemble à une épaisse colonne de fumée, et de près à un » énorme jet d'eau. Souvent nous étions entourés de *fin-back* » qui semblaient se jouer en faisant le tour du navire, en plon-

» geant d'un côté pour reparaître de l'autre. Quelquefois leur » jet s'élevait avec bruit très près du navire, et alors il était bien » évident pour nous tous que la matière de ce jet était bien de » l'eau lancée avec force, et non point une vapeur condensée, » ainsi que le prétendent Scoresby et d'autres naturalistes. » ..

« La cause qui fait se rassembler un grand nombre de baleines sur un même point, c'est la présence de myriades de petits » crustacés qui forment presque exclusivement leur nourriture. » Nous recueillîmes plusieurs de ces petits crustacés; ils sont de » la grosseur et de la forme de nos crevettes; ils forment une » espèce nouvelle du genre *Thysanopode*. Ils sont, comme nous » l'avons dit, extrêmement abondants dans les parages du Sud, » où ils forment presque exclusivement la nourriture des pho- » ques et des manchots. ».....

..... « L'opinion généralement répandue que les baleines » qu'on chasse ordinairement dans les latitudes tempérées, » finissent par se refugier dans les glaces du pôle, me paraît » erronée. Leur diminution doit être attribuée, ce me semble, » à une seule cause, la destruction qu'en font les navires baleiniers. » (*Voyage au Pôle Sud, Dumont d'Urville*, 1838. *T.* 2., *note de M. Jacquinot jeune.*)

Note B. Depuis que ce mémoire a été écrit, l'Académie des Sciences a entendu, le 12 juillet 1858, une communication du professeur Eschricht, de Copenhague, sur les Cétacés du Nord. Les *baleines* qu'on trouve dans ces régions sont selon lui : 1° la *Balæna Mysticetus*, Linné, en décembre, janvier et février, par 63, 66 et 67° de latitude; 2° la *B. à bosse*, *humpback* des marins, la plus commune à ce qu'il paraît dans toutes les grandes mers; 3° la *grande B. à ailerons*, *Finwall* des marins (notre *fin-back*); 4° la *B. naine*, que Fabricius appelle *Balæna rostrata*, mais qui diffère de *B. rostrata*, Bonn. Ces trois espèces sont ichthyophages; on ne poursuit pas les deux dernières à cause du peu d'huile qu'elles rendent. Ces Cétacés auraient pour ennemis les *Orcas*, dauphins féroces, allant par troupes de cinq ou six, qui les attaquent et les dévorent. Des recherches sur les mœurs et les migrations de la *B. Mysticetus* et les témoignages tirés des vieux écrits Danois et Islandais, font croire que la baleine qu'on pêchait autrefois dans le golfe de Gascogne, différait de celle des mers Polaires.

NOTE C. On lit dans le T. XXVII du *Bulletin des Sciences Naturelles et de Géologie*, 1831, la description d'un Cétacé du Nord, appelé par l'auteur *Balænoptera boops*, échoué en 1829, sur les côtes du Northumberland, qui diffère de la *Balænoptera Astrolabæ*, Hombr. et Jacq., surtout en ce que la *lèvre inférieure* est garnie de bosses rondes qu'on ne voit que *sur le devant de la tête* et à *la lèvre supérieure* de celle-ci. Cette remarque vient à à l'appui des auteurs qui disent que les baleinoptères des deux hémisphères sont différentes.

NOTE D. D'après quelques auteurs, le *Poeskop* est un *humpback*.

NOTES

SUR

QUELQUES OISEAUX

HABITANT LES ILES DU GRAND OCÉAN,

Par M. H. JOUAN.

S. A. le prince Ch. Bonaparte, dans un mémoire lu à l'Académie des Sciences (*Comptes-Rendus*, *T. 41*), a donné le Catalogue des oiseaux rapportés en 1855 par notre collègue M. Jardin, en y joignant quelques observations pleines d'intérêt. La petite collection soumise au prince se composait à peu près de toutes les espèces qui habitent la partie orientale de l'Océanie, comprise entre les Tropiques.

Malgré toute la témérité qu'il y a à venir après le grand naturaliste que je viens de nommer, j'ose espérer néanmoins que les notes suivantes pourront offrir quelque intérêt, en signalant, dans l'histoire de quelques uns de ces oiseaux, des points douteux ou qui, du moins, m'ont paru tels ; je ne donne point mon opinion comme prépondérante ; mon but est seulement d'appeler l'attention des personnes compétentes sur les points controversés ou controversables.

Les observations suivantes portent sur quinze oiseaux, savoir : deux pigeons, dont un est le type d'un genre nouveau, quatre passereaux, un perroquet, trois échassiers et cinq oiseaux de mer. C'est, à trois ou quatre espèces près, tout ce qu'on trouve dans les îles de la Polynésie. — Disons, en passant, qu'à l'exception de ceux qui habitent les rivages et les petits îlots détachés, on n'y rencontre que très peu d'oiseaux : il n'en a pas toujours été ainsi, si l'on s'en rapporte aux récits des premiers navigateurs; on attribue cette dépopulation aux rats introduits par les navires, qui se sont prodigieusement multipliés, et qui détruisent les œufs dans les nids.

Nota. Dans tous les noms Polynésiens, l'*u* doit se prononcer invariablement *ou*, et l'*e*, comme un *é fermé*.

Serresius galeatus, Bp.

Serrésie de Forster, Bp.
Upe, aux I. Marquises; *Rupe*, aux I. de la Société.

En 1855, notre collègue, M. Jardin, rapporta des îles Marquises, la tête, les pattes, et une aile d'un grand pigeon de cet archipel. Sur ces débris caractéristiques, le prince Ch. Bonaparte établit un nouveau genre de pigeons qu'il dédia au professeur Serres, sous le nom de *Serresius*, auquel il ajouta le nom spécifique de *galeatus*, à cause d'un organe singulier dont est muni le bec de cet oiseau.

Deux ans après, j'ai eu l'honneur d'offrir au Muséum deux peaux de ce grand *Carpophagien*, que les naturels de *Nukuhiva* appellent *Upe*. Malgré le grand nombre de

navires qui ont touché depuis cinquante ans aux îles Marquises, et dont plusieurs portaient des expéditions scientifiques, il n'est pas étonnant qu'il ait échappé aux explorateurs. On ne le rencontre que dans la partie occidentale de *Nukuhiva*, la *Henua ataha*, ou *terre déserte*, privée tout-à-fait d'habitants, et où l'on n'arrive qu'avec des fatigues inouies, par des chemins presque inaccessibles. Il y trouve abondamment de quoi se nourrir, suivant les saisons, avec les amandes du badamier (*Terminalia mauritiana*, nom indig. *maï*), et les petits fruits de l'arbre des banians (*Ficus religiosa*). Il paraît qu'anciennement ces oiseaux étaient beaucoup plus communs, qu'ils venaient dans la baie de Taio-haë, où nous avons un établissement, à l'époque où les badamiers avaient leurs fruits. Je n'en ai point vu dans les autres îles de l'archipel, où les quelques européens qui y sont établis ne les connaissent pas : à l'île d'*O-hivaoa* (*la Dominique*), la plus grande et la plus sauvage, qui a été beaucoup moins visitée que les autres par les navigateurs, et où les autres oiseaux, surtout les colombes vertes (*Thouarsistreron leucocephala*, Bp.), sont assez communs, les naturels ne purent les reconnaître à la description que nous leur en fîmes.

C'est un gibier très délicat. Je ne saurais dire si ce pigeon existe encore à Tahiti; le dictionnaire publié en 1823 par les missionnaires anglais, et réédité en 1851, semble l'indiquer: on y trouve : *Rupe, gros oiseau terrestre, espèce de pigeon* (1). Après cela, comme ce nom est évidemment une onomatopée, dérivée du roucoulement de l'oiseau, peut-être

(1) *Rupe* est la même chose que *upe*. Dans quelques dialectes polynésiens, celui des Marquises, par exemple, on supprime généralement l'*r* et on le remplace par une petite aspiration gutturale, qu'on est convenu, dans l'orthographe adoptée, d'indiquer par un accent aigu.

désigne-t-il une espèce voisine; car, de même que les Ptilinopes, qui sont répandus dans toute l'Océanie et la Malaisie, diffèrent d'un archipel à l'autre dans la disposition de leurs couleurs, peut-être trouve-t-on des variétés de plus en plus sensibles de Carpophagiens, en suivant les différents archipels de l'Est à l'Ouest, jusqu'aux terres de la Malaisie qu'habitent plusieurs espèces de *Muscadivores* ? J'ai entendu dire à des marins, que de grands pigeons comme les *Upe* étaient communs dans l'archipel Tonga et aux îles des Navigateurs, mais il est probable qu'ils auront confondu avec des espèces de *Muscadivores*, comme le *Pigeon cuivré ferrugineux* (*Colomba pacifica*. Lath.), le *Pigeon Océanique* (*Col. oceanica*, Less.), qui habite Ualan, etc., etc., lesquels se rapprochent du *Upe*, mais en diffèrent néanmoins par leur taille beaucoup plus petite, et d'autres caractères saillants. Ce serait du reste facile à vérifier, aujourd'hui que tous ces archipels sont fréquentés par des voyageurs de toutes les nations.

Le prince Ch. Bonaparte a donné, sur les indications de M. Jardin, une description du *Upe*, qu'on lit dans le tôme 41e des comptes-rendus de l'Académie des Sciences. La figure, conclue des débris qu'il avait en sa possession et qu'on trouve dans le n° 9 de la *Revue de Zoologie*, *septembre* 1856, est trop petite, et les teintes en sont beaucoup trop claires. L'oiseau y est représenté en demi-grandeur, ce qui ne lui ferait que 0 m. 34 de longueur du bout du bec au bout de la queue, tandis qu'en réalité il en mesure au moins soixante. La membrane du bec n'est pas non plus correcte. C'est, en réalité, une pièce charnue, recouverte de toutes petites plumes squammiformes et très serrées, qui s'étend sur près des 3/4 de la longueur du bec, qu'elle déborde de chaque côté, blanche en dessus, noire sur les côtés, plus épaisse, de bas en haut, à l'extrémité

extérieure qu'à la naissance : le bec est noir, renflé par le bout à la mandibule inférieure ; le dos, les ailes et les douze pennes de la queue, sont vert-bouteille très foncé ; le dessus du cou et de la tête, noirâtre ; la gorge, le ventre et les cuisses, gris-ardoise ; les plumes des environs de l'anus, rouge-brique. Les pattes, grisâtres chez les uns, sont plus noires chez les autres. De même la teinte de la tête et du cou n'est pas toujours aussi foncée chez tous les individus : ces différences sont sans doute dues à l'âge ou au sexe.

Les deux exemplaires du Muséum sont jeunes et tout-à-fait pareils. C'est d'après eux que le prince Ch. Bonaparte avait dessiné une figure de grandeur naturelle, pour son grand ouvrage sur les Pigeons, travail magnifique interrompu par la mort prématurée de l'auteur. L'illustre ornithologiste a cru reconnaître l'existence du *Upe* à Tahïti, du moins pendant le siècle dernier, à une description de Forster (*Dict. des Sciences Nat., article Pigeons*) ; il a rendu témoignage au compagnon de Cook, en appelant l'oiseau qui nous occupe, *Serrésie de Forster.*

Thouarsistreron leucocephala, Bp.

Colombe de Dupetit-Thouars, Néboux (*Voyage de la Vénus).*
Ptilinope de Dupetit-Thouars, Néboux (*Voy. au Pôle Sud, Astr. et Zélée, oiseaux, pl.* 29).
Kurutreron Chrysogaster, Mus. de Leyde? (*femelle?*)
Kuuku, aux I. Marquises.

Cette jolie Colombe est une espèce du genre *Ptilopus* de Swainson, dont le type est la *Col. Kurukuru,* trouvée dans toutes les îles de l'Océanie et de la Malaisie, et « qui, suivant M. Lesson, semblable en tous lieux par l'ensemble de ses formes et la masse des couleurs de son plumage offre

partout de nombreuses variétés qui ont déjà torturé cent fois les naturalistes systématiques, aux descriptions précises desquels elles semblent vouloir échapper.» (*Voy. de la Coquille, Zool. T. I, p.* 296).

Voici les principaux caractères du mâle adulte :

Grosseur d'un petit pigeon ; le bec couleur de corne ; le dessus de la tête blanc; le dessous de la gorge jaune avec des reflets verdâtres; le dessus du cou de la même couleur ; le dos vert-gai ; les ailes vert-foncé avec des reflets indigo, bordées d'une frange jaune ; le dessous du corps pâle avec une tache rouge-orangé; les pennes de la queue vertes avec l'extrémité jaune-pâle; les pattes couleur de chair, un peu violacées. La femelle est moins brillante ; elle n'a pas de tache rouge sous le ventre.

Cette espèce est la seule qu'on trouve aux îles Marquises. La figure de la *Colombe Dupetit-Thouars*, donnée dans l'Atlas du Voyage de la *Vénus*, serait celle d'une femelle, mais les couleurs sont beaucoup trop vives. Le *Ptilinope Dupetit-Thouars* représenté dans l'*Atlas du Voy. au Pôle Sud, Ois. pl.* 29, est tout-à-fait conforme à la description qu'on vient de lire.

Ces Colombes sont presque toujours en troupes nombreuses. Elles se nourrissent principalement des petits fruits de l'arbre des banians (*Ficus religiosa*) ; aussi, comme les différences d'exposition font que ces arbres n'ont pas leurs fruits partout à la même époque, on les voit changer de canton, à la recherche de leurs aliments. Lorsqu'elles sont grasses, c'est un manger fort délicat.

L'auteur de l'article *Pigeons*, du *Dict. universel d'Hist. Nat.*, publié en 1847 sous la direction de M. d'Orbigny, pense que cette espèce doit être placée avec les Muscadivores ; c'est une erreur qui s'explique par le peu de connaissance qu'on avait alors de cet oiseau.

La *Col. Kurukuru* (1) de Timor (*Col. purpurata*, Linné) qui a servi de type au genre, a encore des couleurs plus brillantes : celle de Tahiti, (*Col. Kurukuru, varietas Taïtensis*, Less.; *Kurutreron Oopa*, Bp.) s'en rapproche beaucoup, mais elle est un peu plus grande. Elle est décrite *Voyage de la Coquille, Zool., T. I., p.* 297. La *Col. pokioupou*, *C. superba*, Temminck, qu'on trouve, dit-on, à Tahiti (*Temm. Hist. des Pig.*) est-elle la même? *Pokioupou* n'est pas un mot de ce pays; les Tahitiens ne peuvent en aucune façon prononcer le *k*.

D'après M. Lesson, le *Kurukuru* est appelé *Ouba* à Tahiti; Vieillot (Dict. univ. d'Hist. Nat. 1818) le nomme *Oopa Oopara*, qui est l'orthographe anglaise du nom indigène *Uupa* (pron. *Oûpa*), évidemment une onomatopée.

Pomarea nigra, Bp. *ex* Sparm.

Muscicapa Maupitensis, Garnot.
M. Pomarea, Less.
M. lutea, Lath. (la femelle).
Patiotio, aux I. Marquises. *Omamao*, aux I. de la Société.

« Les auteurs ont décrit sous deux noms différents un gobe-mouche, que nous avons appelé *Muscicapa Pomarea*, en l'honneur de Pomaré, chef des îles de la Société. . . . Cette espèce de gobe-mouche se trouve décrite, le mâle, sous le nom de *Muscicapa nigra (fig. pl.* 23, *fasc.* 1, *Museum Carlsonianum de Sparmann)*, tandis que la femelle est le type du *Muscicapa lutea*, Lath. Cet oiseau varie singulièrement dans son plumage, non seulement suivant les sexes, mais encore suivant les âges. Les Tahitiens le nom-

(1) *Kûrukûru* est le nom de cette Colombe ou des espèces voisines aux îles Sandwich (prononcer *Koûroukoûrou*); ce nom est évidemment imité du roucoulement de l'oiseau, de même que *Kuuku* (prononcer *Koû-Kou*) aux Marquises.

ment *Omamao*; et il a pour habitude de se tenir dans les buissons de *pourao (Hibiscus tiliaceus)* où il trouve les moucherons, qui forment sa nourriture et qu'attirent les larges feuilles de cette malvacée. (*Voy. de la Coq., Zool. Lesson et Garnot, T. I, p.* 298.)

Le mâle tout noir, le vieux mâle noir et blanc et la femelle rousse, avec des reflets jaune pâle, sont représentés tous les trois dans l'*Atl. du Voy. de la Coquille, pl.* 17.

Cette variété de couleurs dans le plumage pourrait faire croire qu'il y a ici quelque erreur, et que Latham n'aurait peut-être pas eu tort de faire une espèce à part de l'individu de couleur rousse, représenté sous le n° 3 comme la femelle.

L'oiseau qui nous occupe s'appelle aux îles de la Société *Omamao, Omaomao*; dans l'archipel des Marquises, les habitants désignent sous les noms de *Komako, Omao* (qui, pour les personnes familiarisées avec les dialectes polynésiens, ont la même valeur que les premiers) un autre gobe-mouche (*Tatare taïtensis*, Bp.), dont je parlerai tout-à-l'heure, et que les Taïtiens appellent *Otatare*; le *Komako*, ou *Otatare*, et le *Patiotio* ont, en apparence, les mêmes habitudes; ce sont des oiseaux chanteurs qui vivent sur les mêmes arbres; les naturels des Marquises accolent toujours ensemble les mots *komako* et *patiotio* pour désigner les bavards intarissables. On appelle à Tahiti *Omamao pua fau*, un gobe-mouche ayant les plumes jaunes. Est-ce bien la femelle du *Pomarea nigra*, ou une autre espèce? N'est-il pas possible qu'au milieu de ces appellations diverses, les savants naturalistes qui ont visité les îles du Grand Océan aient commis quelque erreur, bien excusable, dans des pays dont ils ignoraient le langage, et où ils ne faisaient que passer rapidement?

Ce point douteux serait très facile à éclaircir aujourd'hui, ces oiseaux étant très communs dans des points où nous avons des établissements.

Aux Marquises, j'ai toujours entendu désigner sous le nom de *patiotio* des oiseaux tout noirs, ou noirs et blancs; ceux-ci m'ont paru plus communs; ils se rapportent bien au n° 2 de la pl. 17; seulement les taches noires des ailes sont en réalité beaucoup plus foncées.

Le *Moucherolle de Luçon* (*Muscicapa Lucionensis*, Lath.) n'est-il pas le *Patiotio* ?

Tatare taïtensis, Bp.

Sitta Otatare, Less. (*Voy. de la Coquille, Zool. pl.* 23).
Tatare brun, *T. fuscus*, Less.?
T. longirostris, Gr. ex Gould, des îles Eimeo et Yorck.
T. Luscinius, des I. Mariannes.
Sylvia Syrinx, Kittl.?
Tatare rousserolle, Hombr. et Jacq.?
Komako, aux I. Marquises; *Otatare* aux îles de la Société.

Ce délicieux chanteur, dont la voix peut être comparée à celle du rossignol, est très répandu aux îles Marquises, moins commun dans l'archipel de la Société. Il se tient habituellement dans les arbres à pain, et surtout dans l'*Hibiscus tiliaceus* où il trouve des moucherons en quantité pour se nourrir.

Voici les principaux caractères du mâle:

Longueur du bout du bec au bout de la queue: 0m. 17; le bec fort et long, légèrement convexe en-dessus; les tarses longs; les trois doigts antérieurs entièrement séparés; le doigt de l'arrière long et fort avec un ongle très grand. Le plumage est gris-brun sur la tête, le cou et les ailes, avec des reflets jaunâtres; tout le dessous du corps est pâle. La femelle a beaucoup moins de jaune.

Les nids de ces oiseaux sont grossièrement faits avec des brins d'herbe sèche : on en trouve ordinairement cinq ou six à la fois, emboîtés les uns dans les autres. Doit-on en conclure que le mâle et la femelle restent constamment mariés, et qu'à chaque ponte, ils reviennent faire un nid nouveau à la même place que la ponte précédente?

La figure donnée dans l'Atlas de la *Coquille*, *Zool. pl.* 23, est très bonne. Elle représente un mâle adulte.

Les naturels des Marquises, qui sont aussi mal organisés que possible pour la musique, ne prennent aucun goût au chant mélodieux du *Komako*; ils donnent même ce nom avec mépris, aux personnes qui parlent beaucoup.

Ne serait-il pas possible que le Moucherolle jaune de Tahiti (*Muscicapa lutea*, Lath., appelé par les naturels *Omaomao pua fau*, (*Dict. univ. d'Hist. Nat.* 1818), fût un jeune *Tatare*, ou une femelle de la même espèce?

Eudynamis taïtensis, Sparm.

Cuculus taïtensis, Lath.
Coucou Arevareva, de Tahiti.
Kaevaeva, des I. Marquises.

Cet oiseau, peu commun aux îles Marquises, se tient presque toujours sur les hauteurs.

Salangana fuciphaga, Bp. *ex* Thunberg.

Collocalia fuciphaga, Bp.
Hirundo taïtensis, Less.? (*Voy. de la Coq. Zool. T. I*).
Hirondelle de Vanikoro, Quoy et Gaim.?
S. brevirostris, Michell ? ; *S. Unicolor*, Jerdon?
Kopeka, des I. Marquises; *Opea*, à Tahiti.

Aux îles Marquises, cette petite hirondelle fait son nid sur les falaises et les crêtes que des rochers escarpés rendent inaccessibles. Ces nids ont grossièrement la figure d'un

quart de sphère, appliqué par une de ses parties plates contre le rocher où il est retenu par de la terre et un peu de matière glutineuse qui tapisse également le fond, où doivent reposer les œufs. Des brins secs de racines de graminées composent le nid, et un peu de mousse seulement est mêlée à cette matière, dont la *saveur extrêmement salée happe fortement la langue.*

Au mois de juin 1857, j'ai apporté plusieurs de ces nids au Muséum d'Hist. Nat., dans un moment où les ornithologistes étaient partagés d'opinion à l'endroit des ingrédients entrant dans la composition de cette matière glutineuse que les uns disent être due aux Mollusques et aux Fucus dont se nourrirait l'oiseau, et que d'autres attribuent à la puissance de sécrétion de ses glandes salivaires excessivement développées. Je ne sais si ces nids ont été soumis à l'analyse. Ils me paraissent n'avoir rien de commun avec ceux de la *Salangana esculenta*, si renommés dans la cuisine chinoise. Je n'ai point la prétention de trancher le différend, mais j'affirme que je n'ai jamais vu ces petites hirondelles ramasser des matières gluantes, du frai de poisson, par exemple, à la surface de la mer, manœuvre qu'on attribue à la Salangane de l'Indo-Chine, ni becqueter rien au bord de la mer. Leurs nids sont le plus ordinairement assez éloignés du rivage. D'un autre côté, la matière glutineuse qui tapisse le fond du nid est très salée et toujours humide. J'ai essayé vainement, pendant plus d'un mois, de les faire sécher, en les exposant toute la journée au soleil brûlant de ces pays; dès que l'influence de l'astre cessait, ils redevenaient tout de suite aussi humides qu'auparavant.

L'*hirondelle de Vanikoro*, Quoy et Gaim., représentée dans l'Atlas de l'*Astrolabe*, diffère par le bleu de ses ailes et le rouge de sa gorge de la *S. fuciphaga* à laquelle on avait cru devoir l'assimiler (Bp., *Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences*, *T.* 41).

Coriphilus Dryas, Gould.

Coriphilus Goupili, Hombr. et Jacq.
Psittacus taïtianus, Gmel.
Psittacus Sparmanni, Levaillant.
Psittacus porphyriocephalus, Shaw.
Otaheitan blue paroquet, Lath.
Perruche bleue de Tahiti.
Perruche nonnette, de Commerson.
Pihiti, aux îles Marquises.
Vini, aux îles de la Société.

Ce charmant petit perroquet, appelé improprement perruche, à cause de sa petite taille, et rangé par le prince Ch. Bonaparte dans le genre *Coriphilus*, Wagl., famille des *Trichoglossidées (Tabl. parall. des perroquets*, 1857), est commun aux îles de la Société, et aux Marquises, principalement dans ce dernier archipel où les naturels le connaissent sous le nom de *pihiti*, imité de son cri. Aux îles de la Société, on l'appelle *Vini* et *Haarimanu*, et non *Ari-manon*, comme on l'a imprimé par erreur dans quelques dictionnaires, ce qui n'a aucune signification, tandis que les mots *haari*, cocotier, *manu*, oiseau, se rapportent parfaitement aux habitudes de ce perroquet qui se tient le plus ordinairement dans ces arbres.

Le mâle adulte a, du bout du bec au bout de la queue, 0 m. 17; le bec et les pattes sont rouge-orangé; le plumage est bleu tendre, avec des reflets verts sur le front, le cou et les ailes : l'extrémité de celles-ci est bleu-foncé ; les pennes de la queue se terminent en blanc. Le dessus de la tête, la poitrine, le bas du ventre et le dehors des cuisses, couleur d'indigo avec des reflets violets; la gorge et le ventre sont truités, bleu et blanc. La femelle est beaucoup moins chamarrée; sa couleur est un bleu-foncé avec des reflets

verts ; ses pieds et son bec sont le plus souvent noirs. Les jeunes mâles sont d'une couleur uniforme, comme les femelles.

Ces petits oiseaux se tiennent ordinairement au sommet des cocotiers, où on les voit courir et voleter lourdement. Ils trouvent leur nourriture dans les parties tendres des spadices de ces arbres, mais ils vivent aussi de bananes et de papayes : ce qu'ils aiment par dessus tout, c'est la fleur du papayer mâle. On ne peut les conserver en captivité qu'à la condition de ne pas les exposer à de trop brusques changements de climat.

La figure d'un mâle adulte (*Coriphile de Goupil*, Hombr. et Jacq.) donnée à la planche 24 des oiseaux, (*Atlas du Voy. au Pôle Sud, Dumont d'Urville*,) est excellente, mais à peu près d'un tiers plus petite que nature.

La variété décrite par Sparmann, comme entièrement bleue, est une femelle ou un jeune mâle. *Psittacus pygmæus*, Lath., est aussi regardé par quelques auteurs comme un jeune individu.

On peut croire avec le prince Ch. Bonaparte que le *Psittacus palmarum*, Forster, appartient au même genre, mais la description de Vieillot (*Dict. univ. d'Hist. Nat.* 1805) qui lui donne des bandes jaunes sur les ailes, en ferait une espèce différente.

Herodias sacra, Bp. ex Gmel.

Ardea Herodias, Gmel.
Herodias jugularis, Forst. (Bp. *Comptes-rendus de l'Ac. des Sc. T.* 41).
Matuku, des îles Marquises ; *Otuu*, à Tahïti.

Ce héron se trouve dans toute l'Océanie et à la Nouvelle-Hollande. La description de l'*Ardea Matook* de la Nouvelle-

Hollande s'y rapporte en tous points, et *Matook*, écrit ainsi dans le *Dict. univ. d'Hist. Nat.* 1818, est une corruption de *Matuku*, écrit avec l'orthographe anglaise(1).

Totanus oceanicus, Less.

Gambetta glareola, Pallas.
G. undulata, Forst.
Totanus pulverulentus, Müll.
T. Polynesiæ, Peale.
T. longipes, Vieillot?; *T. Griseopygus*, Gould?
Kivi, aux I. Marquises.

Pluvialis longipes, Temm.

Pl. orientalis, Schlegel.
Pluvier fauve d'Otahïti, *Charadrius fulvus*, Lath.?
Pl. taïtensis, Less.
Keuhe, aux I. Marquises.

Phaeton.

Paille-en-queue, *Tropic bird*, *Pylstaart*, *etc.*
Toake, aux I. Marquises.

Les îles du Grand-Océan sont habitées par deux espèces :

1° Le paille-en-queue à bec jaune et à brins blancs; *Phaeton candidus*, Briss.; *Ph flavirostris*, Brandt; *Ph. leucurus*, Linné. Quelques phaétons ont le bec noir, et quelques taches noires sur les épaules, mais il est probable que ces différences sont dues à l'âge ou au sexe et ne peuvent constituer des espèces différentes;

(1) Cet oiseau jouait un rôle dans la religion de Tahiti, lors de la découverte de cette île.

2° Le paille-en-queue à brins rouges; *Ph. phœnicurus*, Linné; beaucoup moins commun que le précédent.

Nous avons une fois rencontré des phaetons par 14°-15' latitude Sud et 101°-50' longitude Ouest; les terres les plus voisines marquées sur la carte étaient les îlots Salaz y Gomez, à 260 lieues marines.

Frégate.

Tachypetes, Illiger; *Pelecanus*, Linné.
Man-of-war-bird, des Anglais.
Otaha, à Tahiti; *Mokohe*, aux I. Marquises.

La synonymie de ces oiseaux est très confuse. D'après Cuvier *(Règne animal, T. I, note, p.* 563) on aurait un peu gratuitement élevé au rang d'espèces, le *Pelecanus minor*, Edw., et le *P. leucocephalus*, Buff., et peut-être le *P. Palmerstonii*, Gmel.

On a appelé *Tachypetes leucocephala* (Gmel.), *T. aquilus* (Linné), les individus qui ont la tête, le cou et le ventre blancs; *Tachypetes Palmerstonii* (Gmel.), ceux qui ont la tête et le cou noirs et qui sont probablement de jeunes mâles, et *T. minor* (Gmel.) ceux qui ont le cou d'un roux vif, que quelques uns pensent être de jeunes femelles. M. Lesson pense néanmoins avoir trouvé une espèce de taille moitié moins grande.

J'ai toujours vu ensemble des individus appartenant aux trois espèces supposées ci-dessus, de sorte qu'il y a beaucoup de probabilités pour qu'ils appartiennent à la même. Après cela, on ne pourrait rien conclure de ce voisinage et de cette bonne harmonie, car on voit, dans maintes circonstances, tous les oiseaux de mer, frégates, sternes, noddis, mouettes, etc., etc., vivre en parfaite intelligence; il n'y a que les malheureux *fous* que les frégates maltraitent indignement.

On rencontre quelquefois des frégates à 2 ou 300 lieues de terre; mais cela n'arrive que dans des cas tout-à-fait exceptionnels, quand elles ont été emportées au large par les vents. Il est rare qu'elles s'écartent beaucoup des côtes, et, loin de vouloir résister aux tempêtes, dès que le temps devient mauvais, on les voit se hâter de gagner l'intérieur des baies abritées.

Fou.

Sula, Linné, etc.; *Booby*, des Anglais.;
Kakioa, fou brun, des Marquises.
Kena, fou blanc, id.

Il en est des fous comme des frégates: ce sont des oiseaux excessivement communs, connus de tous les navigateurs, et cependant on est loin d'être d'accord sur le nombre de leurs espèces et leur classification. On en distingue, sous des noms vulgaires, huit espèces, entre lesquelles il n'y a que deux différences bien tranchées, qui consistent dans le plumage, brun chez les uns et où un blanc éclatant domine chez les autres.

Le prince Ch. Bonaparte (*Tableaux parall. des Pélagiens et des Ptilopteres*) répartit les *Sulées* (famille des *Pélécanidées*, sous-famille des *Sulinées*) en trois sous-genres, et ramène au nombre de onze les trente espèces dont il donne le tableau synonymique.

Certes, mon opinion a bien peu de poids auprès de celle de l'illustre ornithologiste, mais il me semble que ce nombre est encore trop grand, et que des caractères sur lesquels on a créé des espèces différentes, n'existent que par l'effet du sexe ou de l'âge. Ce serait facile à vérifier, car parmi les Pélagiens, les fous sont faciles à étudier à cause de leur naturel peu farouche; on peut les observer sur les rochers où ils font leur demeure; les femelles, quand elles sont à

pondre ou à couver, ne cherchent pas à s'enfuir; au contraire, les promeneurs ont souvent à défendre leurs jambes contre leur bec.

Les fous que j'ai vus dans les îles du Grand Océan, où ils sont excessivement nombreux, sont de deux sortes: des bruns et des blancs.

Les premiers sont de l'espèce du *fou brun commun*, *Cordonnier* de Commerson, *Pelecanus Sula*, Linné (*Dysporus fiber*, Illiger; *D. plotus*, Forst.; *fusca*, Bress.; *fulva*, Vieill.; *Brasiliensis*, Spix., dont *D. parva*, Gmel.; *leucogastra*, Bodd.; *leucophæa*, Steph.; *variegata*, Tshuddi, ne sont probablement que des variétés, sinon des individus jeunes).

Le fou blanc des îles de la Polynésie est rapporté, dans les tableaux paralléliques du prince Ch. Bonaparte, au sous-genre *Piscatrix*, dont il constitue l'espèce *Piscatrix candida*, Steph., et dont les synonymes sont: *Pelecanus piscator*, Linné, *Piscatrix erythrorhyncа*, Less., *rubripes*, Gould., *rubripeda*, Peale. — Faisons observer que la couleur du bec et des pattes ne peut pas toujours être invoquée comme un caractère spécifique dans les oiseaux pélagiens. L'âge y apporte des changements, comme j'ai pu le voir sur des oiseaux de cet ordre élevés en domesticité.

Le *fou de Bassan (Sula Bassana*, Linné, dont je rapproche *Sula dactylatra*, Less., si ce n'est pas le même), qui habite les côtes de l'Écosse et qu'on retrouve au Cap de Bonne-Espérance, où les navigateurs lui donnent le nom de *Manches de velours*, à cause du beau noir de ses ailes, ne paraît pas différer du fou blanc qu'on trouve très répandu dans les îles du Grand-Océan. MM. Quoy et Gaymard disent (*Voy. de l'Uranie*, *Zool. p.* 157), qu'ils ont rencontré le fou de Bassan à Timor, par une température brûlante, à Amboine, aux îles Mariannes et dans presque toutes les terres visitées par l'expédition.

Sterna Noddi, Sterna stolida, Linné.

Noddi, Cuvier ; *Anoüs,* Leach.
Megalopterus, Boïe ; *Stolida,* Less.
Anoüs stolidus, Leach.
Sterna cinerea, Less.?
Stolida cinerea, Néboux? (*Voy. de la Vénus, Atl. ois. pl.* 9.).
Koioho, aux I. Marquises.

Les Noddis, vulgairement *mouettes brunes de la Louisiane, mouettes folles, hirondelles de mer à tête blanche,* vivent en très grand nombre sur les petits îlots détachés, dans la compagnie des fous, des frégates, des hirondelles de mer, etc., etc.; les femelles disposent tout simplement leurs œufs, au nombre de deux, sur les pierres. Ces œufs gros comme ceux des pigeons, d'un blanc sale, bleuâtres et pointillés de brun, sont très bons à manger. Le jaune a une couleur orangée très foncée. Ces oiseaux sont excessivement peu farouches : on prend les femelles sur leurs œufs sans qu'elles fassent aucun effort pour se sauver ou pour résister.

Cuvier fait erreur *(Règne Animal, T. I, p.* 3[illegible], *note)* lorsqu'il dit que l'hirondelle de mer des Philippines (*Sterna Philippensis,* Sonnerat), ne paraît pas différer de l'espèce *Sterna stolida,* Linné. L'hirondelle de mer des Philippines a le devant du corps blanc, le dessus de la tête noir, les ailes et la queue grisâtres en dessous, brun de terre d'ombre en-dessus (1), tandis que le Noddi a tout son plumage brun-noir, à l'exception d'une plaque blanche, en forme de calotte, au sommet de la tête.

Le Dict. d'Hist. Nat. publié sous la direction de M.

(1) On trouve aux I. Marquises un oiseau qui s'en rapproche beaucoup, si ce n'est pas le même ; *Fregetta tropica,* Bp. ex Gould.

d'Orbigny, en 1847, présente comme habitant l'Océan-Pacifique, l'espèce *Sterna cinerea*, Lesson, qui est sans doute la même que *Stolida cinerea*, Néboux, dont la figure est donnée dans l'Atlas du Voy. de la *Vénus*, pl. 9. Son plumage est plus gris que celui du Noddi, que nous avons rencontré en quantités innombrables dans les îles de la mer du Sud. Cette couleur et une petite diminution dans la taille, suffisent-elles pour établir une espèce différente? Ne serait-ce point un jeune individu ?

Gygis candida, Forst.

Gygis alba, Sparm.
Sterna candida, Forst.?
St. alba, Lath.?
Kotake, îles Marquises.

De la grosseur d'un petit pigeon : longueur du bout du bec au bout de la queue, 0 m. 20; le bec long de 0 m. 025, légèrement convexe en dessus, noir. Les ailes, quand l'oiseau est en repos, dépassent la queue de 0 m. 02 environ. Jambes très courtes, tarses courts; trois doigts en avant, un en arrière; les doigts de l'avant incomplétement palmés, réunis par une membrane qui s'arrête à la phalange extérieure; dix pennes à la queue.

Ces oiseaux ne paraissent pas s'écarter au large, tandis qu'on les rencontre très souvent loin de la mer; c'est-à-dire dans le milieu des îles, volant autour des crêtes et des rochers qui surplombent les vallées, et presque toujours par couples.

OBSERVATIONS

SUR LE

MORPHO IDOMENEUS *(FABRICIUS)*,

Par M. Ch. EYRIÈS.

Au nombre des plus brillants Lépidoptères dont la nature, avec sa généreuse profusion, a orné les forêts de la Guyane, on admire le *Morpho Idomeneus*. Ses brillantes couleurs, ses ailes immenses, relativement à son corps court mais robuste, le font remarquer au milieu de tant d'autres qui, pour être plus modestes de taille et de parure, n'en sont pas moins dignes de fixer l'attention du naturaliste et d'attirer l'admiration, même des indifférents.

C'est au sein des immenses solitudes des forêts vierges que nous avons observé le *Morpho Idomeneus*; nous avons étudié ses habitudes, ses amours, ses combats, pendant que folâtre et gracieux, il jouissait insouciamment de son éphémère existence. Nos observations ont donc été faites d'après nature, de visu, et nous en garantissons la scrupuleuse vérité.

Les classifications zoologiques sont basées sur des caractères spéciaux qui soumettent à l'ordre, à la famille, au

genre et enfin à l'espèce, les êtres qui en sont revêtus. Mais pourquoi ne pas admettre pour une part, dans les caractères qui servent à les déterminer, les mœurs de ces mêmes êtres?

Loin de nous la téméraire et ambitieuse pensée de prétendre prêcher la création d'une méthode nouvelle; loin de nous l'orgueil et l'ingratitude de dire à nos maîtres: vous pouviez faire mieux! Nous voulons seulement, croyant remplir un devoir envers la science, signaler une anomalie qui nous a frappé chez le sujet qui nous occupe.

Que dirait-on si l'on voyait les Sphinx voler en plein jour, au lieu d'attendre le crépuscule pour accomplir leurs capricieuses promenades? Le *Morpho Idomeneus* nous offre cette singularité en ce sens que, tout diurne qu'il soit, il a les allures des crépusculaires. Les bois sombres, les buissons épais sont en effet ses retraites favorites; on le rencontre encore, volant au-dessus des ruisseaux ou des sentiers, mais toujours sous les ramées ténébreuses qui le garantissent de l'éclat du jour. Nous en avons tenu plusieurs exposés aux rayons du soleil, et cette brillante lumière que tant d'êtres recherchent, paraissait les incommoder beaucoup; aussitôt que la liberté leur était rendue, ils s'empressaient d'en profiter pour se réfugier dans les endroits les plus ombreux.

Le *Morpho* se pose rarement à plus d'un mètre au-dessus du sol, sur le tronc des arbres, ou à terre, sur les fruits tombés et, plus particulièrement, sur ceux des arbres appartenant aux Térébinthacées. De nombreuses troupes de *Morpho* se rencontrent dans les endroits ombragés par ces arbres; ils y sont en compagnie des *Peridromia* et autres Nymphaliens qui puisent leur nourriture aux mêmes sources.

Nous n'avons jamais vu le *Morpho* se poser sur les fleurs;

loin de rechercher, comme la plupart des lépidoptères, la délicate ambroisie que leur offre leur nectaire, il la dédaigne et lui préfère l'énivrante liqueur qu'il puise dans la pulpe aigrie et fermentée des fruits tombés.

Sont-ce les parties alcooliques mêlées à ces sucs qui les attirent? Nous ne saurions l'affirmer, bien que l'on soit tenté de le croire, en pensant à un moyen assez singulier que nous avons employé plusieurs fois pour avoir des sujets bien intacts. Ce moyen consiste à exposer, dans un endroit fréquenté par les *Morpho*, un vase contenant un peu de vin; en peu d'instants, le vase est entouré; les trompes sont avidement plongées dans le vin ; l'ivresse arrive et bientôt l'on voit les buveurs tomber pêle mêle, les uns sur les autres, autour de la coupe perfide. En vain ils cherchent à ouvrir leurs ailes devenues impuissantes; les pattes s'allongent, la trompe est pendante; les *Morpho* sont ivres!.... On peut alors en prendre autant que l'on veut.

Au coucher du soleil, le *Morpho* quitte la terre pour s'élancer dans des régions plus élevées. Il prend alors son essor d'un vol grave, onduleux, dont les mouvements sont généralement réguliers. Il parcourt ainsi, sans revenir sur la route suivie, d'assez longs espaces, jusqu'au moment où la nuit le contraint à se poser sur quelque tronc d'arbre, son asile jusqu'a l'aurore suivante qui le verra reprendre sa course. Mais, bientôt les rayons du soleil l'obligent à se réfugier dans les endroits sombres où il pourra prendre sa nourriture et vaquer à ses amours.

Car, comme tous les êtres de la création, le *Morpho* a ses amours et aussi ses jalousies, ses fureurs, leurs inséparables compagnes. Autour de ces fruits, manne quotidienne dispensée par le ciel, se passent des drames, se livrent des combats — drames sans autres témoins que leurs acteurs ; combats ignorés des hommes, de ceux, du moins, qui se

croient trop grands pour regarder à leurs pieds.— Les passions sont cependant les mêmes, mais réduites à la taille des êtres qui les éprouvent, et là comme ailleurs, le sexe féminin est aussi la pomme de discorde.

La femelle, au moment fixé par la nature pour l'accomplissement de l'acte qui doit assurer la reproduction de son espèce, est sans cesse lutinée par plusieurs mâles. Ils volent autour d'elle, se posent à ses côtés en l'effleurant amoureusement de leurs ailes, repartent, reviennent encore, chacun s'efforçant d'approcher la belle. Mais elle, à ces mouvements indiscrets, se recule en prude offensée, souvent elle change de place, toujours suivie de sa cour empressée. Bientôt, cependant, vaincue par cette amoureuse persistance, elle étend et ferme doucement ses ailes; elle abandonne le fruit qui paraissait l'occuper si fort : fi de la nourriture! Elle est toute à l'amour.....

Mais auquel, dans cette foule d'adorateurs, sera-t-il donné de profiter de ces bonnes dispositions? Chacun, sans doute, s'en croit le plus digne et s'efforce de repousser un voisin incommode qui ne veut pas céder la place; toute la troupe prend alors son essor, le combat va commencer; seule, la femelle n'a pas bougé, elle attend l'issue des évènements. Les mâles s'attaquent avec fureur; ils entrechoquent violemment leurs ailes dont les lambeaux épars attestent l'ardeur de la lutte. Les *Peridromia* étourdis viennent souvent se jeter dans la mêlée, heureux d'ajouter à ce désordre le bruit de castagnettes produit par le choc de leurs ailes. Au bout de quelques instants, le champ de bataille s'éclaircit : les uns vaincus, voletant avec peine, s'éloignent et vont cacher dans les buissons voisins la honte de leur échec, ou chercher ailleurs une conquête plus facile; d'autres, plus philosophes, se remettent à sucer les fruits; quelques uns, n'ayant plus de leurs ailes que les nervures, gisent à terre, mutilés,

pantelans et assez malheureux pour assister au triomphe du vainqueur, qui, libre enfin de tout souci, vient recevoir la palme qu'il a conquise. Il se pose auprès de la femelle; après quelques mouvements rapides d'antennes et des battements d'ailes réitérés, il finit par s'établir sur elle, en l'enlaçant à l'aide de ses pattes. Elle prend alors son vol, pour aller plus loin, sous les vertes arcades, se livrer à ses mystérieuses amours.

Telles sont les observations que nous avons pu faire sur le *Morpho Idomeneus*; que l'on nous pardonne leur imperfection en faveur de leur exactitude. Nous n'avons aucune prétention scientifique, que nos faibles moyens ne sauraient nous permettre de soutenir; nous désirons seulement, comme nous l'avons dit ailleurs, à l'exemple de la patiente et laborieuse fourmi, apporter le modeste tribut de notre zèle à l'édifice commun.

ESSAI GÉOLOGIQUE

SUR LE

DÉPARTEMENT DE LA MANCHE,

Par M. BONISSENT.

Un grand nombre de géologues ont visité le département de la Manche; malheureusement beaucoup d'entre eux n'ont point fait connaître le résultat de leurs recherches.

M. Duhamel, de Coutances, nous a laissé, il y a une soixantaine d'années, plusieurs mémoires (1), qui traitent de la découverte et de l'exploitation de la houille du Plessis, du minerai de fer de plusieurs localités, de la galène de Pierreville et de Surtainville, enfin du mercure sulfuré de la Chapelle-en-Juger, exploitations dont le souvenir existe à peine de nos jours. Elles ont été reprises, il y a quelques années, avec peu d'avantage, abandonnées ensuite, puis reprises actuellement par de nouvelles compagnies qui ont

(1) Annales des mines, tomes 2 et 8.

l'intention de les poursuivre activement. Nous doutons fort du succès : puissions-nous nous tromper ! (1)

En 1813 ou 1814, M. Hérault a écrit, sur les terrains de transition de la Normandie, un mémoire dans lequel il donne, en quelques lignes, la description des roches d'une partie du Val-de-Saire et des environs de Cherbourg (2).

M. A. Brongniart a publié, en 1814, une notice pour servir à l'histoire géognostique de la partie du département de la Manche, qu'on nomme le Cotentin. Il parle du calcaire de Pierreville, d'Hyenville, des stéachistes, des roches quartzeuses et schisteuses de Cherbourg, et des syénités de la Hague (3).

M. de la Bèche a visité, en 1821, une partie de la presqu'île du Cotentin. Il a consigné ses observations dans les transactions de la société géologique de Londres.

En 1824, M. J. Desnoyers nous a laissé, sur les terrains crétacé et tertiaire du Cotentin, un mémoire très intéressant accompagné de cartes (4).

On trouve dans les Annales des sciences naturelles de Paris, en 1825, une note sur le gisement de quelques roches de la Manche, par M. C. Prévost.

Dans un volume imprimé à Namur en 1828, M. d'Omalius d'Halloy a consacré trois pages à la succession des roches, depuis Barneville jusqu'au cap de la Hague.

MM. Cordier, de Blainville, de Verneuil, ont aussi visité notre département. Nous ne connaissons point le résultat de leurs observations.

M. de Caumont a publié, de 1825 à 1829, divers mémoi-

(1) Sur plusieurs points, pour ne pas dire en général, le minerai est peu abondant; sur d'autres, l'exploitation éprouve des obstacles presque insurmontables, comme à Diélette.

(2) Annales des mines, 3e série, tome 5.

(3) 35e volume des Annales des mines.

(4) 2e volume de la Société d'Histoire naturelle de Paris.

res, accompagnés d'une carte géologique (1), sur la distribution géographique des roches dans le département de la Manche. On y trouve une assez grande exactitude dans la délimitation de quelques terrains. Il est à regretter que les terrains cumbrien, silurien, dévonien et carbonifèrien soient souvent confondus, représentés à peu près par la même teinte sur la carte, et désignés dans la légende par un terme presque univoque. Ce travail, qui a demandé beaucoup de temps et de recherches à son auteur, se ressent de son époque et exige de sévères rectifications dans le texte et dans la carte géologique.

MM. Dufrénoy et E. de Beaumont, après avoir parcouru la France entière de 1825 à 1835, en ont dressé une belle carte géologique de six feuilles, qui, réunies, forment un carré d'environ deux mètres de côté.

La description géologique qui accompagne, en l'expliquant, la carte géologique de France, forme deux forts volumes in-4°, publiés en 1841. Le département de la Manche y est représenté par quelques pages sur les terrains cumbrien, silurien, dévonien, houiller, triasique et liasique. Un troisième volume, qui devait donner la description des terrains crétacé, tertiaire et plus récents, n'a pas paru et ne paraîtra pas. Ces savants ont parcouru le pays, c'est le mot; ils ne se sont point attachés à explorer en détail la constitution du sol, ils ont cherché à rendre la détermination exacte des différents terrains, chacun d'eux étant considéré en masse, et celle des limites qui les séparent les uns des autres, etc. (2).

Les progrès faits par la géologie depuis 1841 nécessitent quelques changements dans les volumes précités.

MM. Hébert (3), Deslonchamps fils et Triger (4) ont aussi

(1) Société Linnéenne de Normandie, 1825 à 1829.
(2) Explication de la carte géologique de France, tome 1er, p. 16.
(3) Bulletin de la Soc. géol. de France, 2e série, T. 6, p. 559.
(4) Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie, tome 1.

étudié, le premier le crag d'Aubigny et le grès qui recouvre le lias à Sainte-Marie-du-Mont, et les deux autres le carbonifèrien de Régnéville. Ces géologues ont écrit quelques pages sur ces divers terrains.

D'autres savants géologues ont aussi fait des excursions dans notre presqu'île; leurs noms et leurs publications ne sont point parvenus jusqu'à nous.

Nous ne terminerons point cette page sans rendre à M. de Gerville le juste tribut d'éloges qu'il mérite. C'est à ses recherches incessantes que nous devons la connaissance de la plus grande partie des corps organisés fossiles, enveloppés comme dans un suaire, dans les divers terrains qui ont concouru à former le sol de notre presqu'île.

Le travail que nous entreprenons pourra bien ne pas être toujours d'accord avec nos maîtres dans la science. Il arrivera inévitablement que nous changerons de position, dans leur ordre chronologique, des terrains déjà classés par eux, que des roches recevront des noms différents de ceux qui leur étaient donnés, etc.: delà des dissidences. Notre excuse est dans le droit universel au libre examen. Au reste, nous nommerons toujours les personnes avec qui nous nous croirons en désaccord: « Ne pas le faire, dit Bayle, dans une circonstance analogue, c'est en quelque façon un excès de cérémonie préjudiciable à la liberté dont on doit jouir dans la république des lettres; il suffit de s'éloigner de l'esprit d'aigreur, injurieux et malhonnête. » Art. Pereira, note D.

Quand à nous, nous désirons, dans l'intérêt bien entendu de la science, qu'une critique sévère vienne rectifier les erreurs que nos faibles connaissances nous auront fait commettre.

ASPECT GÉNÉRAL DU DÉPARTEMENT.

Le département de la Manche a pour limites à l'Ouest, au Nord et à l'Est, l'Océan et les départements du Calvados et de l'Orne, au Sud, ceux de la Mayenne et de l'Ille-et-Vilaine.

Il tire son nom du canal qui sépare la France de l'Angleterre. Il a 144 kilomètres de longueur, sur 60 de largeur.

Le *Cotentin* et le *Bocage* le divisent en deux régions physiques bien naturelles.

L'une est le plateau qui s'étend de Granville à Villedieu, avec une hauteur moyenne de 150 à 200 mètres, formée de roches granitoïdes, de grès et de schistes divers, qui se prolongent jusques dans le Nord de la presqu'île.

L'autre, beaucoup moins élevée (25 à 50 mètres), comprenant le riche et beau pays situé entre Valognes et le Petit-Vey, est resserrée dans un espace assez circonscrit, que l'on peut appeler le golfe du Cotentin, où se voient les formations qui se sont succédé depuis le terrain houiller exclusivement jusqu'aux terrains récents, reposant sur le sol plus bas composé de roches anciennes dont on voit percer çà et là les sommets.

Au Sud est une chaîne de granit qui établit un mur de séparation entre la Normandie et la Bretagne.

Si l'on examine sa surface, on la trouve en général un peu montueuse, et l'on voit que ces irrégularités, placées à la suite les unes des autres, forment un faîte courant du Nord au Sud, divisé en deux versants, dont l'un incline à l'Ouest

et l'autre à l'Est. Le premier donne naissance aux bassins de la Sée et de la Sélune, le second aux bassins de la Vire et de la Douve. La hauteur du point le plus élevé est à peu près de 368 mètres, à Saint-Martin-de-Chaulieu.

Cette ligne de faîte est coupée de plusieurs rides, de l'Est à l'Ouest à peu près, à angles plus ou moins ouverts, en raison de la direction que leur ont fait prendre les soulèvements survenus pendant les diverses formations.

Les côtes, souvent basses, se perdent dans le fond des eaux par une pente insensible et sablonneuse dans le voisinage des Dunes, tandis que près des rivages escarpés, la mer atteint de plus grandes profondeurs (1).

Sur la côte de l'Ouest, on voit dans plusieurs falaises des excavations ou cavernes minées chaque jour par le flot de la mer. Trois de ces cavernes sont spécialement remarquables : le trou du serpent à Carteret, le trou Baligan à Flamanville, et le trou des fées à Jobourg.

On rencontre des dunes assez considérables sur la partie Ouest, où elles ne cessent, depuis longues années, d'occasionner de grands dégats surtout sur la commune de Carteret; celles de l'Est sont très petites comparativement aux premières.

A l'époque des grandes marées, très loin au fond des eaux, depuis Morlaix jusqu'au cap Lézard en Angleterre, tout le littoral offre des traces d'une immense forêt sous-

(1) La profondeur variable du canal de la Manche est digne d'attention et il résulte des sondages qu'on y a faits récemment que si les eaux baissaient de 25 brasses (125 pieds), l'Angleterre serait une presqu'île jointe à la France par une crête de collines de Calais à Douvre, et si elles baissaient de 60 brasses (300 pieds), la France et l'Angleterre seraient unies par une vallée dont le plan serait légèrement incliné sur l'horizon en allant de l'O. à l'E., et le rivage se trouverait être la ligne qui joint les Sorlingues et l'île d'Ouessant.

marine, qui a commencé à disparaître en 709 et dont l'œuvre de destruction totale fut achevée vers 1244.

De ce littoral dépendent quelques groupes d'îles ou d'îlots; les plus importants sont ceux de Jersey, de Guernesey, d'Aurigny, de Saint-Marcouf, de Chausey, du Mont-Saint-Michel, etc., qui tous doivent leur origine commune à la catastrophe qui a bouleversé et anéanti l'ancien rivage de la Neustrie. Ainsi, ce ne serait que depuis 1147 ans que Jersey serait une île, et encore l'Océan n'a-t-il pas creusé entre Jersey et la France un fossé bien profond; il serait au plus de 7 brasses (35 pieds), généralement de 3 ou 4 (15 ou 20 pieds), et par endroits d'une demi-brasse.

Nous reviendrons sur ces catastrophes et sur les effets qui en sont résultés, lorsque nous décrirons les terrains modernes.

Les rivières les plus remarquables sont au nombre de sept: la Vire, la Douve, la Sée, la Sélune, la Sève, la Taute et la Madeleine.

Notre presqu'île n'a pas toujours eu la forme qu'elle offre présentement à notre vue; ses falaises, ses dunes, ses rivages, ses plaines, ses rivières, etc., ont changé à plusieurs reprises, et ce n'est que graduellement et à la suite de dépôts successifs qu'elle a pris son relief actuel.

Elle ne renferme pas tous les terrains qui composent l'écorce du globe; sa chronologie géognostique ne comprend que les faits suivants :

TERRAINS D'ALLUVION : Alluvions modernes; alluvions anciennes (diluvium).

TERRAIN PALÉOTHÉRIEN: Formation pliocène : crag, collines subapennines.
Formation miocène. Faluns.
Formation éocène : étage parisien inférieur.

Terrain crétacé : Craie inférieure.
Terrain Jurassique : Étage du lias.
Terrain du Trias : Marnes irisées ou keuper.
Terrain carbonifère : Étage houiller; calcaire anthracifère.
Terrain dévonien : Grès pourprés (vieux grès rouge).
Terrain silurien : Schistes, ampélite, calcaire, grès.
Terrain cumbrien : Phyllades ; grauwackes; calcaire.
Terrain primitif : Talcites; micaschistes; gneiss.

On voit que plusieurs étages du terrain sédimentaire manquent et que le terrain pénéen n'est pas représenté du tout dans notre presqu'île.

D'après les travaux des géologues modernes, on doit admettre que la pellicule minérale de notre planète peut se diviser en trois grandes séries distinctes :

1° Le sol primordial ;

2° Le sol sédimentaire ou neptunien;

3° Les produits d'épanchement et d'éruption ou plutoniens.

La première série comprend les terrains primitifs qui sont: le gneiss, le micaschiste et le talcite.

La deuxième renferme tous les terrains de sédiment formés de débris plus ou moins fins, plus ou moins gros, roulés, triturés, de roches pré-existantes, précipités soit mécaniquement, soit chimiquement, en couches ou lits parallèles dans les divers liquides qui ont rempli à tous les âges, les bassins de l'Océan, des lacs et des fleuves.

La troisième se compose de produits plutoniques ou d'origine ignée, c'est-à-dire, de toutes les roches qui sont sorties, à diverses époques, du foyer incandescent de la terre, soit à l'état pâteux, à travers les fissures ou fractures des roches sédimenteuses, soit à l'état de lave.

Nous adopterons la définition des roches par M. Cordier, et nous décrirons les terrains dans l'ordre de superposition indiqué précédemment.

Avant de commencer la description des terrains primordiaux et de sédiment qui constituent le sol de notre presqu'île, nous ferons connaître préalablement les terrains de fusion dont les roches ont percé, à plusieurs époques, les couches solides du globe.

Ils forment quatre terrains différents, qui sont, d'après leur ordre chronologique :

1° Le terrain *granitique* ou *granitoïde* auquel appartiennent le granit, la protogyne, la pegmatite, la syénite, le diorite, l'amphibolite, l'harmophanite, la fraidronite et la serpentine;

2° Le terrain *porphyrique* qui embrasse le pétrosilex, le porphyre pétrosiliceux, le porphyre syénitique, le porphyre dioritique et le porphyre protogynique;

3° Le terrain *trachyto-basaltique*, représenté chez nous par le groupe pyroxenique ne comprenant que la mimosite;

4° Les terrains *laviques* ou *volcaniques* proprement dits; aucune trace de ces derniers n'existant dans notre pays, nous n'avons pas à en parler.

Nota : Toutes les citations de localités, autres que celles du département de la Manche, sont puisées dans le bulletin de la Société géologique de France.

Le nom d'Eurite ne figure point au nombre des roches citées dans ce mémoire. Nous suivons en cela l'exemple de savants géologues, qui regardent cette roche comme espèce douteuse et la rapportent, les uns au pétrosilex et les autres au porphyre.

Pour nous, nous considérons comme pétrosilex, non seulement le feldspath compacte proprement dit, mais encore le feldspath compact plus ou moins quartzifère, talcifère, ou mélangé de mica, réservant le nom de porphyre au pétrosilex compacte lorsqu'il renferme dans sa pâte des cristaux de feldspath.

TERRAINS GRANITIQUES ET PORPHYRIQUES.

Ces terrains, dans l'Ouest de la France, paraissent près de Nantes et de la Rochelle, traversent la Bretagne, et se prolongent dans le département de la Manche, où ils se montrent sous forme de groupes, de sillons ou de petits amas isolés.

On peut les diviser en sept groupes principaux, dont quelques uns ont des caractères assez particuliers pour être décrits séparément.

Trois se trouvent dans les arrondissements d'Avranches et de Mortain, un dans ceux de Coutances et de Saint-Lo, et trois dans ceux de Valognes et de Cherbourg.

Ces divers groupes ne sont que des portions très petites en comparaison de la grande masse dont ils doivent faire partie, si nous en jugeons par les différents filons semés isolément sur le sol de notre presqu'île, filons qui n'ont aucune liaison apparente avec les groupes principaux. Bien plus, si nous considérons que les îles et les rochers qui peuplent la mer dans l'espace compris entre les îles Ouessant et la pointe de l'Angleterre la plus avancée à l'Ouest, sont formés de roches granitiques, que les mêmes roches constituent presque exclusivement la côte de Brest à S.-Malo, que dans la contrée de l'Angleterre que nous venons de citer, le même terrain a percé sur plusieurs points les formations primitives, nous concevrons facilement que tous ces filons, rochers, groupes et sillons, se rattachent à une même formation granitique, en partie cachée sous les eaux.

Le granit type, composé de feldspath, de quartz et de mica à contexture grenue, est la roche pyrogène la plus

ancienne que nous connaissions. Cependant, elle n'a point apparu sur le globe d'un seul jet, mais à différentes époques; de sorte qu'il y a des granits qui se sont épanchés de l'intérieur de la terre dans les roches primitives et dans les roches de sédiment où ils forment des filons ou des amas transversaux, depuis que notre planète est habitée par des êtres organisés: c'est ainsi que nous les trouvons dans la Manche avec les roches cumbriennes, siluriennes et dévoniennes qu'ils ont soulevées et qu'ils ont quelquefois recouvertes de leurs produits ignés.

Le granit est ou à grain fin, ou à grain moyen ou porphyroïde.

Celui qui est à grain fin prend le nom de granit de première formation ou granit primitif. Il n'occupe chez nous qu'une étendue de quelques kilomètres carrés sur les communes de Saint-Vaast, de Quettehou et d'Anneville, tandis que les granits à grain moyen et porphyroïde forment les divers groupes que nous venons d'indiquer, et que nous allons décrire en commençant par les trois qui se montrent dans les arrondissements d'Avranches et de Mortain.

ARRONDISSEMENTS D'AVRANCHES ET DE MORTAIN.

Les différentes zones granitiques de ces arrondissements partent de Vire pour former trois sillons différents.

Le premier se dirige directement de cette ville, de l'Est à l'Ouest, vers les communes de Saint-Michel-des-Loups, de Champeaux, de Carolles et de Bouillon, sur une longueur de plus de cinq myriamètres, avec cinq kilomètres de largeur moyenne.

Le second prend naissance à deux kilomètres et demi à peu près de Mortain, dans le même massif, mais sa communication avec lui est cachée sous des argiles et sous des roches de sédiment; il lance de petits filons dans le grès et les schistes de cette localité, entre le Neufbourg et Mortain, et s'étend jusqu'à Avranches, parallèlement à la première zone. Sur cette ligne qui mesure plus de trois myriamètres, il suit presque constamment la route d'Avranches à Juvigny; sa largeur moyenne ne va pas au-delà de trois kilomètres. Les monts Saint-Michel et Tombelaine et les îles de Chausey appartiennent à la même formation.

Quoique sa jonction avec ces zones granitiques nous soit cachée, la chaîne qui sépare la Bretagne de la Normandie nous semble faire partie du massif de Vire, parcequ'elle offre les mêmes caractères minéralogiques que les deux zones précédentes et qu'elle suit la même direction.

L'identité remarquable de composition que présentent ces trois zones, comme nous venons de le dire, n'exige qu'une seule et même description des roches qui les constituent.

Granit. - Le granit est homogène, à grain moyen, riche en quartz; le feldspath y est de grosseur moyenne et de deux espèces, de l'albite ou de l'oligoclase en cristaux hémitropes offrant quelquefois des stries, et de l'orthose en lames plus larges et moins allongées. Dans son état de pureté, c'est-à-dire lorsqu'il n'est point altéré, il a presque toujours une teinte d'un gris bleuâtre qui est plus prononcée sur les cristaux de feldspath; le quartz se rapproche du gris-clair, sans perdre toutefois la teinte gris-bleuâtre. Quelques échantillons font exception à cette règle et accusent un ton gris plus foncé; le mica, généralement noir très brillant, est mélangé de quelques paillettes blanches, lilas et blanches vitreuses du même minéral.

On remarque quelques anomalies dans la couleur que nous attribuons au granit de la partie Sud, par exemple : à Saint-Nicolas-des-Bois, le granit offre à l'extérieur de ses parties élémentaires une couleur rose-foncé, quoique cependant son feldspath soit blanc, son quartz gris et son mica jaune-cuivré. Ce granit est au contact d'une pegmatite grisâtre granulaire, qui ne participe en aucune manière de la teinte du granit.

Quoique à grain moyen, il arrive fréquemment que par l'adjonction de gros cristaux souvent hémitropes de feldspath, le granit prend la contexture porphyroïde.

Des bandes de deux à trois centimètres de largeur et de couleur plus foncée que la roche, se montrent quelquefois dans le milieu; elles sont tantôt tranchées, tantôt comme fondues par les bords, et dans la plupart des cas, intimement soudées à leurs épontes; tantôt enfin elles sont sujettes à se veiner par suite de la disposition du mica ; dans ce cas, le granit devient gnésiteux et finit par prendre le facies du gneiss par la disparition presque totale du quartz. Quoiqu'il en soit, ces divers accidents ne sont point de vrais filons et tiennent à des circonstances particulières de cristallisation.

Les parties accidentelles qui se mêlent au granit sont peu nombreuses et consistent en pinites, en pyrites, en tourmaline et en amphibole.

La première lui donne une grande tenacité et se montre sous forme de petites taches d'un vert noirâtre, opaques, tendres, compactes, rarement feuilletées, disséminées entre les éléments essentiels. Le mica a quelquefois une apparence terne et plombée, que M. Cordier attribue au mélange d'une certaine quantité de pinite, qui enlève d'ailleurs au mica sa rigidité ordinaire.

Les pinites ne sont pas toujours visibles, mais elles décè-

lent leur présence par l'effet de la teinte légèrement verdâtre qu'elles impriment quelquefois à la roche.

Des pyrites jaune-verdâtre, soit compactes, soit sous forme cubique, existent quelquefois dans les fissures du granit. C'est à leur décomposition que l'on doit rapporter la couleur de rouille qui le recouvre quelquefois, mais qui influe peu sur sa solidité. Il n'en est pas de même de la couleur jaunâtre qui le pénètre sur de grandes étendues et à de grandes profondeurs: celle-ci a pour cause le protoxide de fer contenu dans le mica et dans les autres éléments constituants changé en hydrate de protoxide, alors il y a altération et presque toujours décomposition. Cette nuance jaune est encore souvent produite par des infiltrations ferrugineuses.

Nous n'avons point remarqué de syénite dans cette zone, mais nous avons observé un granit syénitique à Sourdeval-la-Barre. Il ne se voit que sur une petite étendue au contact d'un diorite à grain moyen; il a échappé partout ailleurs à nos investigations. Aussi attribuons nous l'amphibole de ce granit à l'éruption du diorite. Le granit ramolli par l'effet de la haute température de la roche en fusion qui le traversait, s'est approprié une partie de son amphibole, et ces éléments ainsi combinés ont donné naissance à un nouveau granit appelé syénitique; ce cas se rencontre souvent sur la côte de Flamanville, où, au contact du diorite et des syénites, le granit contient toujours des cristaux d'amphibole. Mais comme cette amphibole ne se trouve qu'à une petite distance du contact des roches amphiboliques et n'est point répandue dans tout le massif granitique, il est permis de conclure que le granit que nous appelons syénitique, est une roche métamorphique, et non une roche sui generis.

Les granits de plusieurs localités des arrondissements de Mortain et d'Avranches, mais particulièrement ceux des

environs de Vire et des îles de Chausey, contiennent quelquefois des nœuds de quartz et des lambeaux de diverses roches. Les noyaux quartzeux ont pu être pris pour de véritables cailloux roulés, quoiqu'ils ne soient souvent que des accidents de cristallisation dus aux circonstances du refroidissement. Il pourrait cependant être arrivé que des fragments anguleux ou arrondis de différentes roches aient été englobés par le granit lorsqu'il se répandait à l'état pâteux sur des terrains où se trouvaient des roches clastiques. Au Hartz, cette roche a empâté des fragments de grauwackes avec débris organiques.

En Écosse, près de Landside, où le granit paraît avoir traversé un terrain calcaire, il s'est formé une brèche dont les fragments sont liés entr'eux par une pâte granitique. Le même fait se remarque dans les autres roches d'épanchement.

Du varech s'est trouvé aussi, dit-on, dans le granit de Chausey. Il n'y a là rien d'extraordinaire. Cette plante peut bien être un vrai Fucus, ou n'en avoir que l'apparence; dans le premier cas, le granit en sortant de terre pour s'épancher sur le sol, aurait enveloppé dans sa pâte non refroidie les plantes qu'il rencontrait sur son passage et conservé l'empreinte de quelques unes; ce fait n'est pas sans exemple. En Islande, au cap Hofnars, près du cercle polaire, on a vu des laves avec empreintes de Zostera et d'Equisetum. Dans le second cas, l'apparence de fucus serait due à des infiltrations métalliques qui laissent sur les pierres quelconques des impressions représentant soit des plantes, soit des petits arbres incrustés, comme on en voit beaucoup sur les talcites de Cherbourg, etc. Ces arborisations ont reçu le nom de dendrites.

Il résulte de ceci, que les fucus et les fragments arrondis ou anguleux de roches trouvés dans le granit, ne sont pas un motif plausible pour lui attribuer, comme le prétendent

quelques géologues, une origine neptunienne, pas plus qu'on ne l'attribue aux matières volcaniques anciennes et modernes, contenant des corps organisés d'époques antérieures ou contemporaines.

Il serait trop long d'énumérer toutes les communes comprises dans les trois zones granitiques des arrondissements de Mortain et d'Avranches; nous nous contenterons de citer les cantons d'Avranches, de Brécey, de Ducey, de la Haye-Pesnel, de Saint-James, de Sartilly et de Villedieu, pour l'arrondissement d'Avranches, et les cantons de Barenton, d'Isigny, de Juvigny, du Teilleul, de Mortain, de Saint-Hilaire-du-Harcouet, de Saint-Pois, de Sourdeval-la-Barre, pour celui de Mortain.

Le granit de ces diverses localités est associé à la pegmatite et au diorite, et toutes ces roches sont traversées sur plusieurs points par de puissants filons de quartz en roche très varié.

Pegmatite. — La pegmatite est composée de feldspath et de quartz ordinairement grenus. Celle que l'on trouve à Angey, non loin de Sartilly, est à grain fin, jaunâtre, un peu tourmalinifère, accompagnée d'un fort filon de quartz amorphe. A Bouillon, la même roche est quelquefois blanchâtre, à grain moyen tourmalinifère avec mica blanc et mica noir vitreux. La couleur blanche ne lui est pas ordinaire, c'est le jaune-chamois qu'elle revêt habituellement; elle présente dans ce cas quelques rares parcelles de mica blanc-argentin avec tourmaline. Dans le même lieu, le feldspath de cette roche devient rose-foncé en conservant quelques paillettes de mica blanc. Au pignon Butor, elle est jaune-rougeâtre, à grain fin avec mica blanc et mica verdâtre faiblement altéré; elle contient de la tourmaline.

A Saint-Senier-sous-Avranches, la pegmatite ressemble beaucoup à celle que nous avons déjà remarquée à Bouillon,

et elle n'en diffère que par l'absence du mica et par la présence de la tourmaline, qui se trouve ici réunie au quartz et au feldspath dans la proportion d'un dixième. Au milieu de cette roche s'est injecté un filon de quartz blanc amorphe schorlifère. A la Chapelle-Hamelin, on remarque une pegmatite jaunâtre à grain moyen, renfermant de la pinite brunâtre à la surface, verdâtre à l'intérieur. Cette roche passe à la pegmatite granulaire gris-jaunâtre. La pegmatite à grain moyen pourrait bien être un granit pegmatoïde ?

Au Quesnoy, commune de Saint-Martin-des-Champs, près d'Avranches, la pegmatite reprend sa couleur jaune-chamois, sans mica; la tourmaline y est abondante sous forme de fragments d'aiguilles présentant des espèces de lignes avec directions opposées qui donnent un bel aspect à cette roche.

Tout près de celle-ci, on voit une roche assez rare, composée de quartz, de tourmaline et de feldspath. Le schorl compacte et capillaire remplace totalement le mica; le feldspath d'un jaune-tendre offre des cristaux de grosseur moyenne avec d'autres d'un plus fort volume, le quartz est vitreux, enfin les trois éléments constituants y sont réunis en quantité égale, ce qui a fait donner à cette roche le nom de granit schorleux; elle est traversée par un filon de quartz amorphe gris-blanc légèrement écailleux, renfermant de la tourmaline capillaire.

La tourmaline ne se montre pour ainsi dire que tronquée et en faible quantité dans les roches que nous venons de passer en revue, mais dans le canton de Saint-James, elle prend des formes bien différentes. Ainsi, à Saint-James, elle se trouve en faisceaux d'aiguilles dans une pegmatite jaunâtre à grain moyen passant à la pegmatite granulaire. C'est spécialement à Ferré, à deux kilomètres de Saint-James, que la tourmaline se voit dans tout son éclat au

milieu d'une pegmatite blanchâtre à grain plus que moyen, passant à la pegmatite grenue ; on remarque sur cette roche des cristaux de schorl noir de velours, à éclat vif, partant d'un centre commun et affectant des figures flabelliformes d'un bel effet et de toute beauté dans les grands échantillons.

Voici les localités où l'on remarque plus particulièrement le quartz en filon avec ses diverses modifications :

Au Grand-Celland, le quartz blanc amorphe pyriteux forme un filon de cinq mètres de puissance au milieu d'argiles rougeâtres, sableuses, dues à la décomposition de la roche granitoïde pyritifère. A Vains, il est quelquefois recouvert de nombreuses mouches cuivreuses; à Saint-Senier-sous-Avranches, il est compacte et renferme des aiguilles de tourmaline; à Angey, près Sartilly, à Chalandray, canton d'Isigny, il est blanc amorphe; à la carrière de Vaurigney, près de Saint-James, sa texture est compacte avec teinte un peu rosée; à Argouges et à Ferrey, il est noirâte et à texture cariée.

Vers le S. O. de Saint-James, à la carrière de Cuba et dans les environs de cette ville, on voit d'énormes filons de quartz blanc compacte, quelquefois granulaire ou esquilleux. Sur quelques points le quartz abandonne la texture compacte pour prendre la texture cariée et hachée; dans ce cas la nuance blanche disparaît entièrement, pour être remplacée par la couleur gris de fumée et plus souvent par la teinte noirâtre. Lorsque le quartz passe à la couleur grisâtre, sa texture devient granulaire. Ces masses quartzeuses sont souvent à très petites druses de quartz hyalin prismé ou mamelonné, quelquefois jaunâtre, mais plus ordinairement noirâtre ou gris-foncé. On remarque dans ce quartz noir carié des parties d'un quartz blanc amorphe devenant quelquefois calcédonieux, ce qui rend la roche pseudofrag-

mentaire. Le quartz en roche se montre sous un autre aspect au contact du quartz précédent; il prend la texture granulaire pointillée de gris-noirâtre sur un fond blanc-sale; la matière gris-noirâtre pourrait bien être du graphite? C'est un accident de la roche de quartz blanc aussi bien que le quartz carié, accidents du reste assez rares. Le plus souvent le quartz blanc se présente avec de petites aiguilles de tourmaline et avec des pyrites.

Le quartz n'a pas toujours la texture que nous venons de remarquer dans les gisements précédents. A Saint-Loup, ce minéral a l'aspect calcédonieux mamelonné blanchâtre; au Luot, carrière de La Guérinelle, même quartz mamelonné pyriteux; à la Godefroy, il ne diffère de ceux-ci que par sa nuance qui est légèrement bleuâtre; à Barenton, le même quartz est teinté en jaune, on le voit au milieu d'un diorite décomposé; à Coulouvray, carrière Huet-Hautpois, le quartz est jaspoïde compacte, offrant des nuances variées; à Saint-Sauveur-de-Chaulieu, route de Mortain à Tinchebray, on distingue à l'aide de l'acide nitrique quelques traces de carbonate de chaux dans un quartz carié rempli d'argile endurcie.

Diorite. — Nous avons à signaler encore une roche d'épanchement composée essentiellement d'amphibole hornblende et de feldspath en proportion à peu près égale, c'est un diorite. Sa pâte contient toujours du fer pyriteux, du quartz, du mica et souvent du fer oxidulé qui la rend sensible au barreau aimanté; elle se rencontre au milieu des granits et des roches de sédiment qu'elle a percées pour arriver au jour.

Ce diorite se présente toujours dans ce pays à la surface du sol, en blocs arrondis ou oblongs, entourés de masses de terre brunâtre, à saveur et à odeur argileuses, provenant de sa décomposition au contact de l'air; mais à

une plus grande profondeur, il forme des amas ou des couches non stratifiées. On le voit à Sourdeval-la-Barre et dans les environs de ce bourg, à Barenton, à Saint-Cyr-du-Bailleul, au Theilleul, à Heussey, à Ferrière, près de Savigny-le-Vieux, à Saint-Martin-de-Landelle, à Saint-Hilaire-du-Harcouet, à la Chapelle-Hamelin, à Poilley, à Ducey, à Lolif, etc.; dans ces divers gisements il est presque à grain fin et rarement à grain moyen, sa couleur est le noir-verdâtre.

Les roches granitiques des arrondissements du Sud de notre presqu'île sont enveloppées d'une ceinture de leptynolites maclifères, de phyllades et de grauwackes, roches que nous reverrons lors de la description des terrains primordiaux et secondaires de notre département.

ARRONDISSEMENTS DE SAINT-LO ET DE COUTANCES.

Les roches éruptives des arrondissements du centre ne nous offrent point le granit proprement dit que nous avons remarqué dans la partie Sud. On rencontre bien, à la vérité, le long du chemin de Saint-Sauveur-Lendelin à Montcuit, une roche grénoïde qui a toute l'apparence d'un granit. Son feldspath est blanc, son quartz gris, et son mica gris de plomb noirâtre, simulant l'amphibole; mais sa position au milieu des diorites nous le fait considérer comme appartenant à ces roches.

Les espèces dominantes de ce groupe sont la syénite et le diorite associées à la dioritine, à l'amphibolite, à l'harmophanite, à la fraidronite, au pétrosilex, au porphyre pétrosiliceux quartzifère et aux porphyres dioritiques.

Toutes ces roches semblent présenter des passages insensibles les unes aux autres.

Syénite. — La syénite est une association de feldspath lamellaire dominant et d'amphibole presque toujours d'un vert-foncé ou noirâtre; souvent elle est micacée et quartzifère.

C'est dans les environs de Coutances, à Saint-Nicolas, à Monthuchon, à Saint-Sauveur-Lendelin, à Blainville, à Saint-Malo-de-la-Lande, à Hauteville-la-Guichard, à Saint-Louet-sur-Lozon, à Montreuil, à Gouville, sur le rivage, à Tourville, etc., qu'elle a donné des produits plus abondants.

Son feldspath est en général blanchâtre, la hornblende est vert-foncé, quelquefois noirâtre, le quartz gris et le mica jaune cuivré. Elle est presque toujours altérée à la surface du sol, mais à une certaine profondeur elle est très solide. Elle prend quelquefois des teintes qui ne lui sont point habituelles, teintes grisâtres ou noirâtres, qui colorent une grande partie des roches feldspathiques que nous étudions. Nous pensons que cette couleur accidentelle doit être attribuée à des matières charbonneuses; elle n'est point tenace et disparaît totalement en un clin d'œil au feu du chalumeau.

A Saint-Nicolas-de-Coutances, le feldspath est blanchâtre; à la Chapelle-Lamare, il est rosâtre; à Monthuchon, il a une légère teinte rosée; à Blainville, il est grisâtre; à la lande de Dangy, il approche de la couleur rougeâtre; à Saint-Malo-de-la-Lande et à Gouville, il est blanchâtre et l'amphibole est d'un vert très tendre; à la Feuillie, au Carrefour-au-Loup, la syénite ressemble beaucoup à celle de Saint-Nicolas de-Coutances.

Nous avons observé que le feldspath de cette roche se colore quelquefois en gris ou en noirâtre, en conservant toutefois une certaine quantité de feldspath blanchâtre. Cette bizarrerie se voit particulièrement sur deux points, à Saint-Nicolas-de-Coutances et à Monthuchon. Lorsque le feld-

spath prend ces couleurs, on remarque dans le corps de la roche, spécialement à Monthuchon, quelques parties qui ont une tendance à prendre la texture compacte.

Diorite. — Le diorite que l'on voit à la Perque et à l'Hôtel-ès-Gens, villages de Saint-Sauveur-Lendelin, à Montreuil, et à Saint-Louet-sur-Lozon, est sans contredit le plus beau du pays. Il est à grain moyen, son feldspath est très blanc et son amphibole presque noire, le quartz est gris-blanc et le mica tantôt argentin, tantôt cuivré et quelquefois noir.

Dans la commune de Montreuil, il sert de lit à une petite rivière et s'élève en côteaux de plus de vingt mètres de chaque côté de la rive. Celui qui existe à Monthuchon, soit près du château, soit sur le bord du chemin qui conduit à Coutances, soit sur d'autres points de cette commune, est moins micacé. On trouve la même roche à Feugères, à Tourville, à Agon, etc.. A Gratot, au lieu nommé la Cabane, le diorite est a grain moyen passant au grain fin, mais intermédiairement a ces deux roches, on voit une petite bande, d'un centimètre au plus de largeur, d'un feldspath presque compacte jaunâtre, amphibolifère ; a Boisroger, il est gris-noirâtre à grain fin ; à Saint-Aubin-du-Perron, il a le même grain, mais il est d'une nuance moins foncée et offre une texture plus cristalline ; à la Chislardière, village d'Aubigny, il est plus fin avec tendance à la texture compacte ; celui de Blainville, village de Gouville, est absolument le même.

Les diorites à grain moyen et à grain fin perdent insensiblement, sur quelques points, leur amphibole et forment des roches grenoïdes à feldspath compacte, esquilleux, blanc-sale et noir, avec quelques pyrites et quelques paillettes de mica blanc et verdâtre; parfois le diorite prend la texture zonée, formée de bandes parallèles et alternatives de feldspath blanc-sale grenu et de feldspath noirâtre compacte à éclat translucide sur les bords. Au milieu des textures gre-

nue ou compacte, on remarque encore quelques parcelles d'amphibole qui accusent l'origine de ces roches. Elles présentent, suivant que quelques-unes de leurs parties intégrantes augmentent ou diminuent, l'aspect d'un gneiss, d'un leptynite et même d'un porphyre. Elles suivent une ligne souvent interrompue, qui, partant de Montsurvent, irait à Montcuit, en passant par Saint-Sauveur-Lendelin, et se rendrait à Monthuchon.

Les roches dioritiques que nous venons de voir se reconnaissent aisément à leurs éléments discernables à l'œil ; il n'en est pas de même des dioritines et des porphyres dioritiques avec lesquels on ne peut faire connaissance sans le secours du chalumeau, du microscope et de quelques réactifs.

Les diorites à grain moyen passent souvent à la texture compacte et prennent le nom de dioritine.

Dioritine. — La dioritine est à pâte uniforme, compacte, verdâtre, brunâtre, grisâtre, fondant en brun-noirâtre, présentant au microscope les mêmes éléments que le diorite.

A la Chapelle-en-Juger près de la mine et à Hébécrévon, elle est stratiforme, verdâtre ou gris-verdâtre, tandis que dans un des puits de la mine, elle est gris-noirâtre pyritifère avec filet d'asbeste dure. Quelques parties de cette dioritine présentent des stries de glissement imprégnées de cinabre.

A Saint-Aubin-du-Perron, dans une pièce de terre appartenant à M. Le Cardronnelle, la roche est verdâtre et traversée par des veinules de quartz blanc; elle fait une vive effervescence dans l'acide nitrique à l'endroit frappé du marteau.

Au village Mauduit, commune de Gratot, est la même roche. Sur le chemin de cette dernière commune à Coutances, elle

est schistoïde. A Neufmoulin, campagne de Saint-Sauveur-Lendelin, elle prend la couleur gris-verdâtre avec petits nœuds de quartz blanc hyalin disséminés en petite quantité dans la pâte.

Elle forme des masses assez considérables sur les communes d'Ancteville, de Muneville-le-Bingard, de la Rondehaye, de Saint-Sauveur-Lendelin, de Gratot, etc.

Depuis Ancteville jusqu'à Saint-Sauveur-Lendelin, on peut la suivre assez longtemps sur le chemin de grande communication.

Près du presbytère d'Ancteville, elle présente des apparences de stratification quelquefois assez prononcées pour qu'on puisse la croire divisée en couches plus ou moins verticales, mais en l'examinant à une certaine profondeur, on reconnaît que ces fissures ne se continuent pas et qu'elles sont traversées par d'autres qui déterminent des systèmes de couches coupant les premières sous différents angles.

Cette roche est quelquefois fissile, et dans cette localité elle devient même schisteuse, au point qu'on pourrait la confondre avec les phyllades cumbriens qu'elle a soulevés. Ici, comme à Saint-Aubin-du-Perron, elle fait effervescence dans les acides.

La même roche se retrouve à la Rondehaye, dans le clos Rigès, et à Montmirel, commune de Muneville-le-Bingard, mais avec une contexture différente de celle que nous avons eu occasion de voir dans les autres localités. Elle est verdâtre, à texture serrée, ressemblant à la wacke et offrant comme elle des cavités vides ou remplies de quartz blanc; suivant les cas, elle prend le nom de dioritine amygdaloïde, ou de dioritine cellulaire.

Nous avons pu remarquer que le diorite granitoïde ou à grain moyen, passe d'une manière insensible, par la diminution de grosseur de ses parties constituantes, au diorite à

grain fin, ensuite au diorite compacte ou dioritine (Trapp de quelques géologues); de même cette dernière espèce devient un porphyre dioritique lorsqu'elle admet dans sa pâte des cristaux visibles de feldspath ou d'amphibole, soit que ces deux minéraux s'y trouvent séparément ou soient réunis.

Nous citerons, comme exemple de cette roche, celle que l'on exploite pour l'empierrement des chemins dans plusieurs communes. Le porphyre dioritique à pâte vert-foncé avec cristaux d'amphibole noirâtre et de feldspath blanc-verdâtre, se trouve à l'hôtel Lucet, commune de Hauteville-la-Guichard; à Muneville-le-Bingard, carrière Louis Delisle, la pâte de la roche est d'un vert plus foncé, avec cristaux de feldspath et de hornblende un peu plus petits que ceux de la roche précédente; à Mesnilbus, hôtel Jouvet, le porphyre est vert-noirâtre et renferme de petits cristaux d'amphibole vert-foncé, avec quelques petits nœuds de quartz hyalin.

A l'hôtel Salmon, commune de Gouville, on voit un porphyre grisâtre légèrement verdâtre. La base de cette roche paraît être un albite compacte intimement uni à une proportion plus ou moins considérable d'amphibole verte, et par conséquent, approchant plus ou moins de la pâte des porphyres dioritiques. On y distingue des cristaux d'albite de la longueur de deux ou trois millimètres, qui ont à peu près la couleur de la pâte et sont à éclat vitreux. Nous croyons devoir ranger cette roche parmi les porphyres dioritiques.

On retrouve dans les environs de Coutances, près de Gratot, une roche stratiforme présentant la même pâte, sans cristaux de feldspath, avec mica gris-blanc entre les strates: c'est un filon de pétrosilex amphiboleux.

Le diorite à grain moyen, ou à grain fin, ou compacte, prend souvent une structure fissile. Le feldspath et l'amphibole, après avoir mêlé intimement leurs éléments, s'isolent

l'un de l'autre, et se laissent discerner à l'œil. Ils alternent alors en petits lits à peine perceptibles d'abord, mais peu à peu le feldspath à texture granulaire devient dominant et permet à peine à l'amphibole de le veiner par quelques lignes d'une extrême finesse. Cette roche, ainsi constituée aux dépens du diorite, présente le facies d'un leptinite syénitique.

A Ancteville et à Montcuit, on retrouve les mêmes diorites avec les mêmes combinaisons minérales, mais ici ils renferment des amas d'épidote verte grenue ou compacte.

A Monthuchon, sur le bord du chemin, au haut du mont, revers Sud, on trouve les mêmes roches, mais avec cette différence que l'amphibole est vert-tendre et que le feldspath est jaunâtre.

Ces roches finissent par devenir schisteuses, à l'instar des micaschistes, et prennent le nom de diorites schistoïdes.

Lorsque ces derniers commencent à s'oblitérer, ils peuvent fort bien être pris pour des phyllades amphibolifères.

D'après ce que nous venons de voir, les roches dioritiques de l'arrondissement de Coutances semblent passer quelquefois au gneiss, au micaschiste, au leptynite, au pétrosilex, etc., selon que les éléments sont ou compactes ou grenus, réunis ou séparés; cependant on ne doit point regarder les espèces minérales qui résultent de ces diverses modifications comme de véritables roches primordiales, dans l'acception du mot; ce sont des espèces à part qui doivent être considérées comme des accidents du diorite. Nous en dirons autant des roches syénitiques qui résultent des combinaisons de la syénite.

Amphibolite — L'amphibolite, composée de cristaux d'amphibole hornblende empâtant du mica, du feldspath, etc.,

se trouve en filon dans les diorites. C'est à Monthuchon qu'on la voit principalement; elle est tantôt à grain fin verdâtre avec cristaux d'hornblende noirâtre, tantôt à grain fin avec cristaux d'amphibole verdâtre, tantôt enfin elle est à grain plus fin schistoïde d'un vert très tendre, offrant dans sa pâte des cristaux d'amphibole noirâtre avec de l'actinote verte en faisceaux aciculaires.

Harmophanite. — Cette roche se compose entièrement ou presque entièrement de feldspath lamellaire. A Saint-Sauveur-Lendelin et à Montcuit, elle est à grain moyen blanchâtre d'un aspect nacré, offrant sur ses faces des parcelles de mica argentin. On la voit dans les gneiss, où elle forme des amas transversaux. A Coutances, entre la pièce de terre appelée le Théâtre et l'aqueduc romain, elle est tantôt blanchâtre, grisâtre, ou noirâtre, tantôt bigarrée, contenant quelques parcelles de mica soit noirâtre, soit argentin, avec quelques grains de quartz. Le feldspath noirâtre a parfois l'aspect gras du quartz, quelquefois aussi il a une parfaite ressemblance avec l'amphibole, de manière que l'on éprouve de la difficulté à discerner les uns des autres, le feldspath, le quartz et l'amphibole; le chalumeau lève bientôt le doute et donne à chacun sa valeur.

Fraidonite. — La fraidonite est ordinairement noirâtre, quelquefois verdâtre, bleuâtre, etc., à grain fin ou moyen, dont les éléments sont du mica mêlé intimement avec des parties de feldspath. Elle se trouve très près des limites de l'arrondissement de Valognes, à Doville, dans la lande de la Grinette, et à Saint-Nicolas-de-Pierrepont, à la ferme du Hot. Celle de la Grinette est de couleur bleuâtre ou verdâtre, l'autre est jaunâtre et en pleine décomposition.

Pétrosilex. — Roche dont la base est un feldspath compacte plus ou moins mélangé de substances étrangères également à l'état compacte (Eurite de plusieurs géologues).

couleurs passant par toutes les teintes, depuis le blanc jusqu'au noirâtre. Entre l'église de Saint-Aubin-du-Perron et celle de Vaudrimesnil, il est compacte, gris, traversé par une multitude de petits filets de quartz blanc, qui le rendent un peu réfractaire.

En suivant le chemin qui conduit de Saint-Sauveur-Lendelin à la lande des Vardes, on passe par le mont de Montcuit où se voit le pétrosilex au milieu des roches amphiboleuses et feldspathiques. Il est à structure pseudo-schistoïde, légèrement esquilleux, contenant une grande quantité de fer oxidulé granulaire très brillant. Au même lieu, il est blanchâtre, maculé par de petites parcelles de feldspath gris-blanc; tout près de celui-ci, on en rencontre un autre dans un état d'altération avancé.

De Gratot à Coutances, chemin de Saint-Malo-de-la-Lande, le pétrosilex est grisâtre, grossier, avec lamelles de feldspath blanchâtre et quelques parcelles d'amphibole noirâtre. Un autre compacte, verdâtre, stratiforme, semé de quelques paillettes de mica entre ses fissures, se trouve dans le voisinage de ce dernier avec une roche de même espèce, grisâtre, et à texture grossière.

A Monthuchon, le pétrosilex est blanc-sale quartzifère altéré. Sur le chemin de cette commune à Saint-Sauveur-Lendelin, il est blanc-verdâtre quartzifère; à Saint-Sauveur-Lendelin, il est brunâtre et laisse apercevoir quelques parcelles de feldspath vitreux; à la Rondehaye, il est verdâtre.

Si nous nous transportons dans la commune du Plessis, nous trouverons près du vieux chât au une roche massive résonnant entre les doigts; elle est bleue à l'intérieur, brunâtre à la surface; sa cassure est largement conchoïde; enfin elle est attirable au barreau aimanté : c'est un pétrosilex amphiboleux.

Le pétrosilex surpasse de beaucoup les autres roches feldspathiques dans ses pérégrinations souterraines. Il a fait son apparition non seulement dans les communes que nous venons de citer, mais encore dans celles de Couvins et de Bérigny, distantes de huit kilomètres au moins des bords du grand massif des roches amphiboliques. Il a aussi percé le sol dans la commune de Cérisy-la-Forêt, au lieu nommé la carrière des Fresnes, éloigné de huit kilomètres du dernier point que nous venons d'indiquer.

Celui de la carrière des Fresnes est à pâte grossière, légèrement translucide sur les bords; sa couleur la plus ordinaire est le vert-foncé. Il contient quelquefois des cristaux microscopiques d'amphibole noirâtre.

Porphyre pétrosiliceux.– La dernière roche d'épanchement que nous ayons à citer pour terminer la série des roches plutoniques du centre de notre presqu'île, est le porphyre pétrosiliceux quartzifère.

Ce porphyre, à base de feldspath compacte quartzifère, micacé, jaunâtre, un peu altéré, avec petits cristaux de feldspath rougeâtre, se voit sous le terrain keupérien, à quelques mètres de distance du lieu appelé la Pomme-d'Or. Il a été mis au jour lors de la confection du chemin de Saint-Lo à Isigny.

Au Plessis, on remarque un porphyre pétrosiliceux, gris-brunâtre un peu micacé, altéré, dont les cristaux du feldspath sont changés en kaolin. Il a servi à la construction de l'église neuve de cette commune.

Les terrains qui limitent les roches feldspathiques et amphiboliques du massif central, sont de diverses époques : ce sont au N., le dévonien et le pliocène (crag), à l'E. et à l'O., les phyllades et les grauwackes, le carbonifèrien, terrains dont nous nous occuperons plus tard.

ARRONDISSEMENTS DE CHERBOURG ET DE VALOGNES.

Le granit et les roches granitoïdes qui y sont associées, constituent une grande partie du littoral depuis Sciotot, village des Pieux, jusqu'à Saint-Vaast.

Les phares du cap de la Hague, du cap Lévi et de Barfleur, sont établis sur des roches de cette nature.

Ce terrain peut se diviser en trois cantons différents: celui de Flamanville, celui de la Hague et celui du Val-de-Saire.

Nous retrouvons dans les arrondissements de Cherbourg et de Valognes, les mêmes roches d'épanchement que nous avons déjà vues dans les autres arrondissements ; nous y ajouterons la protogyne, le granit syénitique, la serpentine, le hornfels et les porphyres protogynique, syénitique et dioritique.

MASSIF DE FLAMANVILLE.

Granit. — Le granit de cette formation est généralement gris, composé de feldspath et de quartz hyalin gris et de mica bronzé. Il contient à la fois deux variétés de feldspath, distinctes par leur couleur et leur état cristallin; l'une rose et blanchâtre, l'autre blanc-verdâtre; la première plus lamelleuse est le feldspath proprement dit, ou orthose, la seconde peu lamelleuse est de l'albite. L'orthose est celui qui se présente en gros cristaux et donne à la roche une texture particulière, qui la fait désigner sous le nom de granit porphyroïde. Ce granit gris est bien le granit dominant de cette formation; cependant, il s'en trouve quelquefois de rose à grain moyen, au contact d'une syénite rose. Cet accident de couleur est dû à la syénite, qui, à son point de contact

avec le granit, lui a communiqué cette nuance, mais insensiblement il perd ce ton rose pour reprendre la couleur grise qui lui est habituelle ; ainsi il devient gris-rosâtre et enfin gris, conservant quelques cristaux d'amphibole qui du reste se retrouvent fréquemment dans cette roche pyrogène de Flamanville, ce qui lui a fait donner le nom de granit syénitique; il est presque toujours attirable à l'aimant. Il est tantôt à gros grain, tantôt à grain moyen, ou un mélange de l'une et de l'autre variété; ou bien, c'est un granit soit à gros grain, soit porphyroïde, ou enfin il se charge de beaucoup de mica et devient gnésiteux.

On remarque quelquefois dans le corps de cette roche à grain moyen, outre les parties constituantes et accidentelles, des fragments de granit à grain fin, de leptynite, de gneiss, de leptynolite, qu'elle a englobés en traversant les terrains primordiaux pour s'étendre en nappes sur le sol; elle prend dans cas le nom de granit fragmentaire.

Nous avons rencontré dans la même roche des nœuds de mica vert, à petit grain, avec quelques rares cristaux d'amphibole, des pelotes de mica noirâtre avec quartz gris granulaire, enfin des nœuds épidotiques, micacés, dont le mica noir brillant forme une espèce d'auréole qui enveloppe l'épidote verte cristallisée; ici ce ne sont point de vrais fragments étrangers au granit, mais bien des accidents occasionnés par la plus grande abondance de quelques uns des éléments soit essentiels, soit accessoires, réunis sur quelques points. Ce granit s'appelle granit pseudo-fragmentaire.

Nous avons encore remarqué une espèce de granit à grain tenant le milieu entre le granit à grain moyen et celui à grain fin : sa teinte est le gris-rose; il est presque toujours porphyroïde. Il perd insensiblement son mica qui est généralement bronzé, avec lequel cependant apparaissent quelques paillettes de mica blanc-argentin; la texture est serrée,

très cristalline avec tendance à passer à la texture compacte esquilleuse; il se trouve au contact d'une syénite et d'une pegmatite.

C'est probablement au voisinage des deux roches que nous venons de citer, que ce granit doit son état de haute cristallisation. Il renferme aussi du mica bronzé tirant sur le noir, aggloméré en petites masses longitudinales.

Les minéraux que l'on trouve disséminés dans le granit de Flamanville sont assez rares. L'on y remarque le fer oligiste écailleux et spéculaire, le fer titané, les pyrites ordinaires, les pyrites magnétiques soit cristallisées soit en plaque, la chlorite, l'épidote écailleuse et cristallisée, l'amphibole verte ou noirâtre en cristaux bacillaires, enfin le grenat. Ces minéraux sont quelquefois dispersés dans le corps de la roche, mais quelques uns se voient plus spécialement le long de la paroi des fissures survenues après le refroidissement, ce qui ferait penser que ces cristallisations sont dues à des vapeurs minérales sorties du sein du globe par ces fissures, sur lesquelles les a fixées une température trop basse pour les maintenir à l'état de vapeur.

Le granit de ce massif qui s'est fait jour à travers les roches primordiales, a été traversé lui-même et soulevé par les roches granitoïdes qui lui sont associées; elles s'y présentent en veines, amas et filons si multipliés que l'on peut se procurer aisément des échantillons réunissant sur le même morceau plusieurs roches pyrogènes d'espèces différentes.

Protogyne. — La protogyne est une espèce de granit composé essentiellement de talc et de feldspath, auxquels se joint souvent le quartz, formant dans le granit de Flamanville de petits filons isolés à peine perceptibles; elle est tantôt à grain moyen rosâtre, à talc verdâtre ou blanchâtre, tantôt à petit grain à talc vert, tantôt enfin elle est porphyroïde rose verdâtre avec gros cristaux d'orthose mêlés à

de plus petits du même feldspath réunis à de l'albite et à de la chlorite verte.

Pegmatite. — La pegmatite se montre en filons et en amas considérables à Treauville; elle est ou rose à grain fin avec quelques rares cristaux de tourmaline, ou jaunâtre, un peu altérée, avec fragments de fraidonite empâtés dans sa masse, ou enfin rosâtre à grain moyen, passant à la texture granulaire.

A Sciotot, village des Pieux, elle présente plusieurs variétés; elle est blanche à grain presque fin avec mica noir, ou jaunâtre avec fragments d'un leptynolite au contact duquel elle se trouve; elle est aussi blanchâtre à grain moyen en contact avec un pétrosilex brunâtre, enfin rose à grain moyen semée de mica vert.

Aux Pieux, sur le chemin qui conduit à Diélette, elle est rose granulaire, blanche à petit grain, grisâtre à gros grain, micacée, tourmalinifère, brun-verdâtre, enfin jaunâtre avec tourmaline.

A Saint-Germain-le-Gaillard, à l'Ouest de la lande de Caudar, près du chemin qui conduit à Fritot, elle est ou rougeâtre à grain fin porphyroïde, ou granulaire micacée gris rosé.

Harmophanite. — L'harmophanite en filons a soulevé le sol à Tréauville. Elle est rose talcifère à grain moyen; le talc est brillant argentin avec stéatite jaune-verdâtre, mêlée au feldspath rose ; cette roche est fort belle Quelquefois elle est grise à grain fin avec talc, rose à grain moyen talcifère.

A Diélette, elle est rose à grain moyen renfermant du fer oligiste. Dans la même localité, elle est grisâtre ou brunâtre avec parcelles de talc verdâtre. Le long du chemin des Pieux à Diélette, elle est rosâtre talcifère et cellulaire à grain moyen. Ce filon de deux décimètres de circonférence

est de forme cylindrique dans toute sa longueur; nous l'avons suivi l'espace de trente mètres; il renferme un autre filon de la même roche et de même forme injecté dans le premier, se terminant en culot. Au contact des deux filons la roche présente la couleur de rouille.

A Flamanville, sa couleur est gris pâle à l'intérieur, jaunâtre à la surface.

A Grosville, elle est toujours talcifère, altérée, souvent entrant en décomposition. Son grain est ou fin ou moyen; le quartz s'y trouve quelquefois disséminé en petite quantité, en grains de la grosseur d'un pois de senteur, et quelques joints de fissures sont recouverts d'une couche épaisse de peroxide de fer sédimentaire compacte, strié longitudinalement.

Au hameau du Point-du-Jour, l'harmophanite est d'un éclat très brillant. Elle est composée de feldspath à grain rose et à grain blanc, avec quelques rares cristaux de fer sulfuré; sa texture est un peu caverneuse. Elle doit son éclat brillant à une quantité innombrable de paillettes de talc argentin.

Le chemin qui conduit de l'église de Montaigu-la-Brisette à la Pernelle, par Sainte-Croix et Teurthéville-Bocage, nous offre plusieurs exemples de l'éruption de l'harmophanite. A Montaigu, son feldspath est blanc et rosâtre; à Sainte-Croix, sur la ferme Belfonds, elle est brun-rosâtre, et à Teurthéville, elle prend la teinte rose pâle. Ces diverses espèces sont talcifères, à grain un peu plus petit que le grain moyen. Elles sont peu altérées; cependant dans cette direction on voit, au milieu des phyllades et des grauwackes, l'harmophanite non seulement très altérée, mais encore en décomposition.

A Saint-Germain-le-Gaillard, elle est à grain fin, altérée et en décomposition.

Fraidonite. — La fraidonite s'est choisi un champ plus vaste pour mettre au jour ses produits d'épanchement. Nous l'avons trouvée au bas du bourg des Pieux, vers l'Ouest, à l'embranchement de l'ancienne et de la nouvelle route de ce bourg à Diélette ; elle est altérée, rose ou violâtre.

Au Bus, à 600 mètres environ au Sud du bourg, nous avons observé dans les phyllades une roche gris-vert-pâle avec mica abondant, très avancée en décomposition ; elle fond en verre gris, avec squelettes noirs: nous croyons devoir la rapporter à la fraidonite.

Il en est de même d'une roche grisâtre presque décomposée que nous avons trouvée au milieu des talcites de Virandeville, sur le chemin des Pieux à Cherbourg. On la voit au cap du Rozel ; elle y est presque toujours à grain moyen bleuâtre, grisâtre, brun-violâtre ou brunâtre. Le feldspath y est quelquefois rose et le mica blanchâtre, jaune ou verdâtre, soit à grandes paillettes ou à parcelles plus fines. Ce minéral a une tendance à prendre l'aspect du talc sur quelques points. Cette roche se présente aussi avec la texture à grain fin, puis avec la texture compacte ; dans ce dernier cas, elle perd son nom de fraidonite pour prendre celui de hornfels, roche adélogène, c'est-à-dire, formée de mica et de feldspath, dont les parties sont tellement unies qu'elles sont invisibles à l'œil.

Au Rozel, elle a quelquefois l'apparence variolitique, apparence due aux taches que forme le mica verdâtre sur le fond de la roche, dont le feldspath grisâtre constitue la plus grande partie. Par l'altération du feldspath et par le flot de la mer qui bat sur cette espèce de fraidonite, les parties feldspathiques disparaissent et laissent la roche recouverte de petits mamelons à l'instar de ceux que l'on voit sur un micaschiste de Bone (Afrique).

Les paillettes de mica qui entrent pour la moitié dans la

composition de la fraidonite, varient de dimensions; tantôt ce minéral y est disséminé en paillettes plus grandes et en moindre quantité que celles qui par leur nombre concourent à la formation de la roche.

En s'éloignant de 50 à 60 mètres à peu près du cap du Rozel vers le Sud-Ouest sur le rivage, on voit, au milieu des phyllades, des bandes de plusieurs centimètres de largeur d'une roche composée de feldspath, tantôt jaune, tantôt jaunâtre, teinté légèrement en vert, tantôt enfin gris tendre passant au rosâtre, mêlé avec du mica jaune d'or ou jaune-verdâtre talqueux.

Cette roche un peu altérée est traversée par des filons et veinules de quartz hyalin blanc et grisâtre amorphe, auquel se joignent des infiltrations de calcaire jaune cristallisé.

Il est à remarquer qu'en s'éloignant davantage du cap dans la direction indiquée ci-dessus, le feldspath et le mica prennent simultanément la couleur jaune ou jaunâtre. Quelques rares macules vert-noirâtre, offrant quelque similitude avec des cristaux d'amphibole, se trouvent sur plusieurs points mêlés aux parties constituantes; l'analyse au chalumeau fait connaître que ces pseudo-cristaux d'hornblende ne sont que des petits amas de mica vert.

Cette roche est encore une fraidonite avec tous les caractères qui la distinguent, si nous en exceptons la couleur jaune, et encore pour peu que l'on examine attentivement celle qui est au pied du cap, on voit qu'elle varie de couleur et qu'insensiblement elle finit par prendre la nuance jaunâtre et rosâtre, par le gris plus ou moins foncé et par les teintes intermédiaires.

Ces roches, dans la position où elles se trouvent, nous offrent en petit un exemple des grandes commotions qui à différentes époques ont agité notre planète.

On est émerveillé du spectacle que l'on a sous les yeux. Il semble que l'on est témoin des phénomènes d'un soulèvement brisant l'écorce du globe, et redressant d'immenses couches de phyllades destinées à perpétuer le souvenir de cette révolution qui sera suivie de tant d'autres. Des matières minérales déposées horizontalement pendant une période de calme sous les eaux, sont soulevées, contournées en tous sens, sur un espace de plus de 600 mètres carrés, par la fraidonite vomie du sein des régions souterraines. Au milieu de ces masses de teintes vert-bleuâtre émaillées de mille paillettes de mica blanc ou bronzé, on voit surgir du sein du globe toujours en ébullition, un filon de porphyre rose, de plusieurs mètres de puissance sur une longueur de plus de 300 mètres, renversant tous les obstacles qu'il rencontre pour s'élever à plus de 60 mètres sur le point culminant qui domine cette belle scène.

Ces deux roches présentent des filons de plus de 300 mètres de longueur, qui se prolongent dans la mer à une assez grande distance.

On voit à Siouville, près le pont Helland, dans les phyllades à trilobites, une fraidonite à grain presque fin, un peu altérée, verdâtre, maculée de jaune par la décomposition d'une partie du feldspath; elle forme un filon de deux mètres au plus de puissance.

La fraidonite reparaît dans la commune du Vretot, au lieu dit la Paperie, à quelques centaines de mètres de la maison P. Leliépaut, dans une pièce de terre à l'Ouest prise dans l'ancienne forêt de Bricquebec. Cette roche forme le sous-sol d'une partie des terrains circonvoisins ; sa couleur est le bleuâtre assez foncé, sa texture est très serrée et très cristalline, circonstance due à un filon de quartz qui la pénètre ; elle est à grain moyen, son mica est argentin talqueux, et son effet est nul sur le barreau aimanté.

Nous retrouvons la même roche en pleine décomposition à la Helleterie (Vretot), sur le bord du chemin de Bricquebec à Carteret, près d'un four à chaux.

Si nous avançons vers l'Est, elle nous apparaîtra de nouveau sur le chemin de l'église des Perques, au Val-de-Cie, à 200 mètres environ avant le pont Saint-Paul. Elle est à grain fin, bleuâtre, avec lamelles de mica brun brillant, plus grandes que celles qui constituent la majeure partie de la roche ; elle est au niveau de la route à gauche. Sur le même chemin, à 500 mètres de celle-ci, elle reparaît de l'autre côté du pont, sur la commune du Val-de-Cie; elle est bleuâtre à grain fin et à mica argentin, offrant des globules de la grosseur d'un grain de chenevis. L'acide azotique versé sur l'endroit frappé du marteau, fait effervescence, ce qui indique la présence du carbonate de chaux ; elle n'est point attirable à l'aimant. On peut l'appeler fraidonite globulifère.

Les rues du bourg de Bricquebec laissent apercevoir quelques traces de l'éruption de cette roche, qui se montre encore sur le chemin de grande communication de Bricquebec à Portbail, à une quinzaine de mètres de l'embranchement de la route de Carteret. Dans ces deux cas, elle est très altérée ; on la retrouve sur le même chemin à droite, à 200 mètres environ de la Planche-aux-Vaches, sur la propriété de M. Le Durdinier; elle est gris-bleuâtre à grain moyen, ne faisant éprouver aucun mouvement au barreau aimanté. A la ferme du pré Philippe, commune de Bricquebec, elle est gris-bleuâtre à grain fin et à mica argentin talqueux, renfermant quelques grains de quartz enfumé. Elle fait une légère effervescence dans les acides. On l'aperçoit au Nord du jardin de la ferme, sur le chemin du Bigard, au milieu du calcaire dévonien. A deux kilomètres de ce lieu, dans la direction de l'Est, nous la retrouvons au Pont-aux-Bouchers

où elle sert de fondement à la boulangerie de la ferme; elle est bleuâtre, altérée à la surface; dans la commune de Magneville, elle se présente dans un etat très avancé de décomposition.

La fraidonite a percé le sol dans le chemin qui passe par le moulin de la Ville, en partant du pont de Négreville pour aller aux Vaux; son grain est fin, le feldspath est tantôt bleuâtre, tantôt couleur lilas. Celle qu'on a exploitée dans la pièce voisine, présente quelques cristaux de spath calcaire. La première, à grain plus gros, n'en offre point, mais l'acide nitrique démontre sa présence à l'endroit frappé du marteau; elle est attirable à l'aimant.

Si nous cessons d'avancer vers l'Est et que nous nous dirigions vers le Sud en partant du pont de Gonneville pour nous rendre à Saint-Jacques-de-Néhou, nous remarquerons que l'église neuve est bâtie en grande partie avec la fraidonite que l'on a extraite d'une carrière située au Sud de l'église dans la lande (carrière des Pelletiers). Elle est bleuâtre à mica bronzé. Lorsqu'on traverse la propriété de M. Hersent, située dans la partie E. de l'ancienne forêt de S^{t}-Sauveur-le-Vicomte, on voit la même roche apparaître quelques instants pour se coucher ensuite sous des argiles qui la laissent à découvert à l'entrée du bourg de Saint-Sauveur-le-Vicomte, rue de Bricquebec. A la sortie du même bourg de Saint-Sauveur, sur la route de la Haye-du-Puits, elle se fait reconnaître par une quantité innombrable de paillettes de mica qui brillent au soleil sur les accotements de la route. Quand elle n'est point altérée, elle est à grain moyen bleuâtre, présentant des contours assez bizarres au milieu des roches qu'elle a soulevées.

En creusant un puits près de l'église (puits Hébert), il y a quelques années, on mit à découvert un filon de cette roche, qui, à la contexture à grain moyen, réunissait celle à

grain fin. Le mica était bronzé, et le feldspath de l'espèce albite présentait quelques cristaux de couleur blanche, qui rendaient la roche porphyroïde.

Ce n'est que dans cette localité que nous avons vu cette roche avec de tels cristaux. Nous avons bien remarqué, à la vérité, du feldspath jaunâtre ou rosâtre pour le dixième à peu près mêlé au feldspath bleuâtre, mais ce n'était que du feldspath compacte non cristallisé.

La commune de Besneville a été troublée sur plusieurs points par l'arrivée au jour de la fraidonite. A la Virande-rie, elle forme de gros blocs et des assises considérables. A la Renouarderie, près de la route de Saint-Sauveur-le-Vicomte à Portbail, elle est jaunâtre et décomposée. A la Guéranderie, elle est altérée à la surface, mais à quelques décimètres de profondeur, elle est dans un état de parfaite conservation.

Enfin, pour en finir avec cette roche d'épanchement, nous dirons qu'elle se montre à la Sangsurière, village de Saint Sauveur-le-Vicomte, avec les mêmes traits caractéristiques qu'elle nous a offerts dans les diverses localités où nous l'avons examinée, tantôt à grain moyen, tantôt à grain fin bleuâtre. Elle existe en assises et en gros blocs arrondis. Elle a son point de jonction avec celle de Doville, à la Grinette, caché sous le terrain d'alluvion.

Dans ce pays, elle est connue sous le nom de caillou de Saint-Thomas.

Syénite. — Ici la syénite se présente dans son état normal en masses immenses très solides, offrant des assises puissantes coupées par une infinité de fissures qui la traversent dans toutes les directions. Elle est enclavée dans le granit de Flamanville, auquel elle a abandonné, lors de son injection, quelques cristaux d'amphibole.

La texture très variable est en rapport avec le volume de

ses éléments : tantôt elle est à grain de moyenne grosseur, verdâtre à feldspath ou rose ou blanchâtre; tantôt rougeâtre à grain moyen épidotifère; tantôt enfin elle est blanc-verdâtre ou blanc-jaunâtre, ou rouge verdâtre, toujours à grain ordinaire. Cette dernière a lancé un filon dans le fer oligiste de Diélette. Il est aisé de se procurer des échantillons qui réunissent les deux roches syénite et fer oligiste.

Lorsque ses principes constituants diminuent de volume, la syénite prend la texture à petit grain. Aussi trouve-t-on des syénites à grain plus ou moins fin avec les nuances, soit rosâtre, soit verdâtre, noir-verdâtre épidotifère, soit enfin bleuâtre. La syénite dans ces divers cas devient porphyroïde, lorsque des cristaux de feldspath plus gros que ceux qui forment la roche s'y trouvent disséminés.

L'espèce à grain de moyenne grosseur dont le feldspath est grisâtre et l'amphibole verte, renferme de petits cristaux de zircon rouge hyacinthe.

L'amphibole d'un vert plus ou moins foncé tapisse souvent la paroi des fissures sous forme lamelleuse ou fibreuse à fibres soyeuses divergentes entrelacées.

On y trouve aussi l'épidote jaune-verdâtre et l'épidote brunâtre en cristaux déliés aciculaires striés longitudinalement, très brillants à leur surface. Les cristaux sont groupés et unis au quartz amorphe, à de gros cristaux de feldspathrose et à de la chlorite verte grenue, au milieu desquels on remarque de petits cristaux de fluorite violette.

Ces espèces minérales ne sont que des accidents dans la syénite. Quelquefois l'épidote jaune-verdâtre remplace l'amphibole sur un très petit espace.

Diorite. — Le diorite s'est fait jour à Grosville sous forme de petits boutons que l'on rencontrait sur le chemin de Bricquebec aux Pieux; ils ont été brisés jusqu'à un mètre

de profondeur lors de la réparation du chemin. L'un offrait du diorite à grain moyen recouvert de cristaux d'épidote verte ou gris-jaunâtre; les autres étaient formés de diorites à grain fin jaune-verdâtre, la nuance jaune était due à l'épidote compacte mêlée au feldspath.

Celui de Diélette est à grain moyen avec feldspath grisâtre; il est au contact d'une syénite à grain moyen blanc-verdâtre, au pied du fort, sur le rivage. Ces deux espèces se distinguent nettement l'une de l'autre et ne présentent point de passage entre elles. Il n'y a guère qu'au point de contact que l'on peut remarquer une légère différence.

A Sciotot, village des Pieux, le feldspath du diorite est grisâtre à grain moyen et l'amphibole est en gros cristaux; sur quelques points cependant la hornblende prend la forme aciculaire.

Les syénites et les diorites de ce groupe sont presque tous attirables à l'aimant.

Pétrosilex.—Le pétrosilex, ou eurite, a percé sur plusieurs points les terrains qui avaient surgi avant lui.

A Grosville, il se montre sous plusieurs aspects : il est blanchâtre altéré quartzifère avec des pyrites cristallisées, rougeâtre pseudo-fragmentaire pyriteux et quartzifère, au milieu de la teinte rougeâtre la roche prend le ton gris-verdâtre; il est quelquefois compacte brun-rougeâtre quartzifère, rouge compacte grossier, rosâtre talcifère, grisâtre. Enfin on en voit une espèce gris-verdâtre épidotifère, contenant quelques nœuds de feldspath rosâtre, et près de celui-ci un autre aussi de même nuance renfermant dans sa pâte de petits cristaux microscopiques d'oxidulite; ce dernier pourrait être pris de prime-abord pour une serpentine dure. Ces deux roches ont leur gisement sur le bord du chemin à la Pigeonnerie, elles sont en assises de quelques décimètres d'épaisseur.

A Surtainville, le pétrosilex est jaunâtre calcarifère grossier; il a surgi au milieu du calcaire dévonien, dans la carrière qui est au levant du cimetière de cette commune. Au contact de la roche pyrogène, le calcaire n'a éprouvé aucun métamorphisme.

Celui de Saint-Germain-le-Gaillard est altéré, rose ou jaunâtre, quartzifère; et au cap du Rozel, au milieu de la fraidronite, il est rosâtre esquilleux sans altération.

Le pétrosilex reparaît aux Pieux et spécialement sur le chemin de ce bourg à Diélette; tantôt il est blanc-grisâtre quartzifère altéré avec quelques cristaux de feldspath blanchâtre mal caractérisés; tantôt il est gris quartzifère à pâte esquilleuse contenant une petite quantité de talc; le plus souvent il est au contact d'un granit gnéisiteux; enfin le pétrosilex rosâtre que nous avons remarqué à Saint-Germain-le-Gaillard et au Rozel, se retrouve ici dans un état parfait de conservation à structure stratiforme.

Dans la direction des Pieux, au village de Sciotot et à Sciotot même sur le rivage, le pétrosilex rosâtre quartzifère se voit au milieu des roches granitoïdes; on y rencontre aussi un pétrosilex jaune verdâtre associé à un pétrosilex brun, qui devient pseudo fragmentaire par l'effet du mélange de diverses nuances. Les couleurs jaune-verdâtre et brunâtre, sont nettement tranchées et font croire à une roche composée de fragments divers. On remarque encore un pétrosilex brun-noirâtre compacte avec fer oligiste brillant écailleux semé sur une de ses faces.

La commune de Flamanville offre des pétrosilex variés qui tous ont pénétré dans les roches granitiques sous forme de filons; on en voit un exemple dans le granit pseudo-fragmentaire, qui renferme du mica vert en pelote; il est brunâtre compacte. La syénite a été pareillement traversée par un pétrosilex esquilleux rosâtre amphibolifère.

Au lieu dit le Dèheu, des pétrosilex de différentes espèces ont relevé les leptynolites ; l'un est gris stratiforme micacé sur les strates, l'autre est gris-blanc quartzifère, un troisième est vert compacte pyriteux.

Le premier est en contact avec le leptynolite et avec une pegmatite brunâtre. Un pétrosilex brun-rosâtre stratiforme se montre à quelques mètres de distance de ceux que nous venons d'indiquer. L'espèce qui est verte compacte pyritifère est celle que l'on rencontre le plus communément; c'est sur le rivage qu'elle a spécialement fait son apparition. A une petite distance du Trou-Baligan, elle offre sur sa surface des cristaux d'épidote verte, au milieu desquels on voit de gros grenats dodécaèdres brun-rosâtre. Dans le même lieu et sur plusieurs autres points, ce pétrosilex forme quelquefois une espèce d'aggrégat avec une grenatite de couleur brun-rose. La partie verte fond en verre légèrement brunâtre, ce qui indique un pétrosilex mélangé de parties étrangères, qui pourraient bien être de l'épidote; la partie rose brunâtre fond en verre brun-noirâtre.

La même roche esquilleuse, jaunâtre, quartzifère, faiblement altérée, se trouve dans le même canton; enfin un pétrosilex vert-noirâtre passant au brun est en contact avec un porphyre brun syénitique au milieu des granits de cette commune.

A Diélette, on retrouve le pétrosilex vert plus ou moins compacte maculé de taches brunâtres. On y voit aussi des pétrosilex brunâtres et jaunâtres grossiers plus ou moins compactes et esquilleux.

La commune de Tréauville nous offre aussi des pétrosilex rose brunâtre micacés caverneux grossiers, du pétrosilex rose talqueux quartzifère, que l'on pourrait bien prendre pour une harmophanite, si la quantité du feldspath lamellaire était dominante. Du pétrosilex brun compacte et du

pétrosilex gris micacé, forment des filons, l'une dans une protogyne et l'autre dans un granit. Il est aisé de se procurer des échantillons qui font voir le point de contact de la roche injectée et de la roche encaissante.

Si de Flamanville nous passons le petit ruisseau de la Diélette pour étudier cette roche à Siouville, elle nous offrira ici, comme sur plusieurs des points que nous venons de parcourir, la nuance verte, plus ou moins foncée, avec la texture compacte. C'est elle qui a soulevé les leptynolites qui constituent le mont Saint-Gilles, au sommet duquel on la voit en filons d'une certaine puissance, renfermant souvent dans sa pâte du fer sulfuré blanc et jaune avec de l'épidote verte.

Sur le bord du rivage, ce pétrosilex vert présente sur les joints des fissures un minéral vert très luisant, affectant les formes ou figures que l'on aperçoit sur les carreaux ou vitres des croisées après une nuit d'hiver. Ces formes sont d'un bel effet.

Dans la zone que nous visitons, nous ne retrouvons plus de trace de l'apparition de cette roche de soulèvement que dans la commune du Theil, dans le bois de Barnavast et au Quesne-à-Laye. Dans ces deux localités, elle conserve sa nuance verte, mais d'un vert beaucoup plus foncé que celle que nous avons observée jusqu'ici.

Porphyre.— Les porphyres pétrosiliceux quartzifères ne se sont point épanchés par grandes masses dans notre presqu'île ; les îlots de cette roche ne sont pour ainsi dire, suivant l'expression de M. Dufresnoy, que les bouches de dégorgement d'une grande masse intérieure de porphyre, dont la force d'éruption a été assez énergique pour soulever et fissurer les roches qui l'avaient précédé dans l'ordre chronologique, mais trop faible pour y ouvrir une grande et large voie d'épanchement. Les exemples de ce genre sont

très répandus dans la zone de Flamanville, zone dont l'étendue aurait pour limite au Sud les arrondissements de Saint-Lo et de Coutances, et au Nord une ligne qui, partant de Vasteville, passerait au Theil, au Vast, et irait aboutir directement à Morsalines. Nous ne comprenons point dans cette région la pegmatite et les granits de Teurthéville-Bocage et de Montaigu-la-Brisette, ni celui qui forme une partie du rocher de Baveskien, sous Quinéville; ces roches appartiennent au massif du Val-de-Saire.

Nous prendrons pour point de départ du porphyre le cap du Rozel, d'où cette roche pyrogène, après avoir donné naissance à un sillon de plus de 600 mètres d'étendue dans la mer, projette ses ramifications dans toutes les directions sur la surface du sol que nous explorons.

Au Rozel, le porphyre est rose-jaunâtre quartzifère avec petits cristaux de feldspath rouge de brique et de blanc passés au kaolin; sa pâte renferme aussi des paillettes de talc blanchâtre et verdâtre.

A Surtainville, les cristaux de feldspath rouge sont beaucoup plus gros. Cette roche a son gisement à la Décaucherie et au Sud de l'église, où elle forme le mont d'Odin et le mamelon opposé, mais comme celle de la Décaucherie, cette dernière est très altérée.

Le porphyre continue à se montrer à Saint-Germain-le-Gaillard sur les limites du Rozel. En allant vers le Sud, on le voit sur le haut du chemin qui conduit de la vallée de Baubigny à l'église de cette commune ; il y est en grosses masses dans le chemin creux de la vallée, et dans les champs voisins qui dominent ce chemin au Sud-Est. Il cesse de paraître pendant quelque temps, puis on le retrouve à Sénoville, dans le taillis des Rogueries, où il est gris-blanchâtre à la surface et très altéré ; mais à une certaine profondeur, il est très rouge, à petites parties, talqueux, quartzifère;

les cristaux de feldspath sont rouge de brique ; quelques échantillons ont l'aspect caverneux.

Au Vrétot, au lieu appelé la Croix-Morin, en creusant un puits, il y a une dizaine d'années, on a mis à découvert, par une profondeur de cinq à six mètres, une roche blanc-verdâtre avec cristaux très blancs de feldspath semés dans sa pâte. Le feldspath est entièrement passé à l'état d'hydro-silicate d'alumine blanche. Ce filon qui a pénétré dans les roches dévoniennes, sans être arrivé jusqu'à la surface du sol, n'a pas plus de trois décimètres de puissance.

Il existe, au pont Danais, une roche de même nature plus décomposée; elle est en assises considérables et ressemble assez à des pierres qui auraient été placées pour établir un ouvrage de maçonnerie.

Au hameau Barrière, il est talcifère rougeâtre altéré; il plonge dans les terres jusque dans le chemin creux et profond qui conduit à Malassis et qui sert de limites aux communes des Perques et du Vrétot ; il est tout-à-fait décomposé et réduit à l'état de désaggrégation, conservant encore intacts ses cristaux rouge de brique et ses fissures telles qu'elles étaient avant sa décomposition. Le même porphyre, de couleur brunâtre, très altéré et même entrant en décomposition, se voit en gros blocs sous le village de la Paperie, où il forme le lit et les bords d'un petit ruisseau, qui va se jeter dans la Cie. On retrouve encore le porphyre pétrosiliceux quartzifère, réduit à l'état sableux, dans un jardin appartenant à M. Rihouet, tout près de l'église.

La commune de Bricquebec compte aussi au nombre de ses roches le porphyre pétrosiliceux. Il est en décomposition et à l'état sableux sur le haut de Bremond ; à l'entrée de la route de Bricquebec à Portbail, et à deux ou trois mètres de la fraidronite, il est en pleine décomposition.

Dans ces deux localités, il est traversé par un filon de quartz compacte. Nous remarquerons en passant, que le quartz, soit compacte, soit cristallisé, soit carié, joue un grand rôle dans les roches pyrogènes de notre pays.

Il est bien rare de ne point le rencontrer en filons, veines ou veinules, se ramifiant dans toutes les directions, dans le corps de ces roches. Ce cas étant à peu près général, nous n'en citerons d'exemples que lorsque nous le croirons utile.

A la ferme des Petits-Prés, on voit, dans la pièce de terre à droite qui précède la maison d'habitation, une masse de porphyre disposée en assises dont les directions sont très variées. Il est pétrosiliceux quartzifère micacé à pâte grisâtre et gris-rose avec de très petits et nombreux cristaux de feldspath rosâtre et blanchâtre, orthose et albite, parmi lesquels on en remarque de plus volumineux kaolinisés. Quelques portions de cette roche sont tout-à-fait désaggrégées et ne présentent plus que des sables et des graviers feldspathiques.

Dans la direction de l'Est, à deux kilomètres au plus des Petits-Prés, le porphyre s'est fait jour sur la commune de Magneville; on le voit entre les lits de grès qu'il a soulevés, à quarante mètres environ de l'Étang-Bertrand, en montant la rampe qui conduit à la lande de Magneville. Il est très décomposé et presque converti en une argile dure, dans laquelle on reconnaît encore les cristaux de feldspath rouge que le temps a respectés pour témoigner de l'existence de cette roche. Ce porphyre est jaunâtre et recouvert assez fréquemment d'une couche d'oxide de fer.

En nous dirigeant vers le Sud-Est, nous avons retrouvé la même roche d'épanchement sur la commune de Sainte-Colombe, au hameau de la Croix-Fétage ; elle est grisâtre décomposée; à quelques mètres de profondeur, elle est solide,

à pâte grisâtre avec cristaux de feldspath verdâtre. Quelquefois ces cristaux deviennent rougeâtres lorsque la pâte prend une nuance brunâtre.

Le même porphyre se reconnaît au hameau de l'Église, sous un jardin qui tient au cimetière, d'où on peut le suivre jusque dans la rue du haut de la Ville, en traversant un herbage dans lequel il est en gros blocs le long du chemin qui y est pratiqué.

Un porphyre rose qui a beaucoup de rapport avec ceux que nous avons vus jusqu'à présent, se rencontre non loin de Valognes, dans la lande du Catelet, où il a soulevé le grès silurien ; il est brun rosâtre quartzifère, ses cristaux sont passés au kaolin blanc-jaunâtre.

Le même porphyre rose altéré conservant quelques cristaux rouge de brique, se voit dans un petit taillis attenant à la pièce de terre de Pierre Baudet, rue des Ludés, commune de Brix. Celui qui est venu au jour dans le bosquet du Bus et à Sidevast, dans la commune de Tamerville, est absolument le même; sa teinte est cependant plus rouge, ses cristaux plus intacts et sa pâte sans altération sensible. Dans un petit chemin à l'Ouest du moulin de l'Arche, le porphyre n'est plus rose, il est brun-foncé altéré quartzifère, analogue à celui de Sainte-Colombe.

La roche qui se trouve au milieu des phyllades à un kilomètre de l'église de Sauxmesnil, au Sud, nous a paru être un porphyre entièrement décomposé; c'est toujours la continuation de ceux que nous avons déjà remarqués à peu de distance du bourg du Vast, au Sud, et à Brillevast, dans un petit chemin parallèle à la rivière de la Saire, en allant du Vast à la manufacture de Gonneville.

Le même porphyre existe aussi au Theil, dans le bois de Barnavast : ce dernier est moins altéré, il est rougeâtre et ses cristaux sont blanchâtres.

Ces diverses espèces sont talcifères ou micacées; leur degré de décomposition étant avancé, empêche de connaître lequel des deux minéraux entre comme partie accidentelle dans la pâte de ces roches.

Dans la chasse Rouget, commune de Montaigu-la-Brisette, le porphyre pétrosiliceux, gris-brunâtre quartzifère décomposé, a traversé le granit dont on voit les affleurements dans le voisinage; on peut le suivre l'espace de soixante-dix mètres au moins sur la gauche, et même jusqu'à l'entrée du chemin d'intérêt collectif de Montaigu à Montebourg.

Quelques parties de cette roche et le filon de quartz qui la traverse, sont recouverts d'une couche d'épidote compacte jaune-verdâtre. Ce minéral ne peut point être pris pour du talc, malgré les apparences extérieures qui portent à le croire ; car le talc est très difficile à fondre au chalumeau et encore ne fond-il que sur les bords, tandis que le minéral dont il est ici question fond très facilement en se boursouflant.

Sur la route de Valognes à Quettehou, par les chemins vicinaux ou d'intérêt collectif de Tamerville, de Montaigu et de Sainte-Croix, nous avons reconnu, à cent mètres environ d'une croix qui est dans le village de la Blanche-Maison, et à une distance de deux kilomètres à peu près, dans la direction du Nord-Ouest au Sud-Est, de la chasse Rouget, le même porphyre que nous venons de voir dans ce chemin même.

A Teurthéville et à Sainte-Croix-Bocage, un porphyre pyritifère peu micacé, grisâtre avec petits cristaux de feldspath vitreux, a soulevé les grauwackes qu'il a bouleversées pour arriver au jour; il est un peu altéré et les points rougeâtres que l'on y remarque sont dus aux cristaux décomposés.

Pour terminer la série des porphyres pétrosiliceux quartzifères, nous allons retourner sur nos pas et reprendre à Vasteville et dans le canton des Pieux, la description de ces roches pyrogènes.

A Vasteville, on rencontre au hameau Feudet, à peu de distance du pont des Sablons, des bancs assez considérables d'un porphyre rose renfermant de petits cristaux de feldspath rouge de brique, et des grains de quartz; quelquefois il prend la teinte brune plus ou moins foncée.

Sur toute la ligne du chemin de Diélette aux Pieux, on voit fréquemment le porphyre enclavé dans les granits et les pegmatites. Sa pâte est rosâtre quartzifère à cristaux roses ou jaunes, ou rose pâle avec des paillettes de mica argenté, et beaucoup de petits cristaux de feldspath rose.

La plus rare et la plus curieuse de ces roches se trouve au pont neuf de Tréauville, dans une pièce de terre sur la gauche, proche de ce pont; c'est une espèce de pyroméride. Ce porphyre composé d'alternances de pétrosilex compacte brun-foncé de deux millimètres d'épaisseur, et de pétrosilex noirâtre de cinq à six millimètres aussi d'épaisseur, contenant des cristaux feldspathiques jaune-serin et blanchâtres, renferme dans son centre un petit noyau de pétrosilex noirâtre, sur lequel les deux bandes viennent se placer concentriquement de manière à former une masse sphéroïdale d'une puissance souvent indéterminable, mais quelquefois d'un volume de plusieurs mètres cubes; il est quartzifère et faiblement micacé.

Au haut de la rampe du chemin qui conduit aux Pieux, route de Saint-Germain-le-Gaillard, on voyait, au Bus, au milieu des phyllades, un petit filet de quelques centimètres de largeur au plus d'un pétrosilex ou d'un porphyre altéré à saveur saline et fondant en émail blanc; il a disparu lors de l'élargissement du chemin.

Dans les mêmes phyllades, à 400 mètres du bourg, nous avons trouvé un porphyre peu micacé, dont la pâte nuancée de rouge et de brun, assez solide quoiqu'un peu altérée, est semée de cristaux de feldspath d'un beau rouge de brique et de jaune serin, et de grains de quartz; il traverse le chemin et va se réunir à ceux de Grosville, dans la direction de l'Ouest à l'Est à peu près.

A trois kilomètres des Pieux, route de Cherbourg, commune de Benoistville, un porphyre en décomposition ayant beaucoup d'analogie avec celui du Bus, forme des amas transversaux dans les roches maclifères et va se confondre avec ceux qui sont déjà si abondants dans la commune de Grosville, en suivant aussi la direction de l'Ouest à l'Est.

Le sol de la commune de Grosville est en grande partie formé de roches feldspathiques, parmi lesquelles figure en première ligne le porphyre pétrosiliceux; il prend indistinctement les teintes rose, grise, brunâtre, grisâtre, jaunâtre, verdâtre, etc.; il est plus ou moins avancé en altération ou en décomposition.

Au hameau des Curés, il est représenté par une grande masse d'argile kaolinique de couleurs blanche, rouge, rose, unies ou bigarrées, traversée par des filons de quartz hyalin et conservant toujours les fissures telles qu'elles étaient avant sa décomposition.

Cent mètres plus loin, cette roche, altérée seulement à la surface, devient solide à une certaine profondeur et se prolonge jusqu'à un kilomètre au-dessus du village. Après avoir disparu pendant quelque temps sous les roches phyladiennes et grauwackiennes et sous des masses d'argiles du diluvium, elle reparaît près de l'église à la carrière Beaufort, d'où on l'extrait pour la construction des maisons et pour l'entretien des chemins. Les cristaux de feldspath implantés dans la pâte sont tantôt jaunes, tantôt roses et

tantôt rouges, à petites et à grandes parties, toujours renfermant des grains de quartz, soit noir, soit grisâtre; elle est presque toujours micacifère.

Au hameau du Point-du-Jour, la pâte de cette roche est plus compacte, sans mica, peu quartzifère, avec de petits cristaux feldspathiques blanchâtres. En suivant le chemin qui part de la Croix-des-Burons pour aller à la Croix-Morin, on marche pendant quelque temps sur le porphyre, sur le pétrosilex et sur l'harmophanite.

Nous avons trouvé au mont Saint Pierre, à Siouville, un porphyre pétrosiliceux gris-verdâtre ou gris-rosâtre à texture faiblement écailleuse, avec des petits cristaux de feldspath grisâtre mal définis et des cristaux d'amphibole altérés; il s'est ouvert un large passage au milieu des phyllades.

Au mont Saint-Gilles, on remarque parmi les roches qui sont sur le rivage, un porphyre noirâtre à texture très compacte, qui enveloppe de petits cristaux de feldspath d'un blanc-jaunâtre ou verdâtre; il est peu éloigné de celui que nous venons de voir au mont Saint-Pierre; c'est encore un porphyre pétrosiliceux.

A Diélette, il est compacte pétrosiliceux, gris-verdâtre avec quelques cristaux d'amphibole et de feldspath blanc; on y aperçoit quelquefois du mica bronzé avec de petites pyrites cristallisées. La même roche se présente sous la couleur rose, tantôt avec quartz en grain, tantôt sans ce minéral avec cristaux d'amphibole et de feldspath blanc; l'amphibole est verte et ses cristaux sont de la dimension de quelques millimètres à un centimètre.

Il existe ici un porphyre pétrosiliceux amphibolifère qui a percé le sol sur plusieurs points très rapprochés, notamment sur le chemin de grande communication de Diélette aux Pieux, et sur celui de Diélette au même bourg par l'église de Flamanville.

Cette roche paraît être d'un jaune-brunâtre, mais ce résultat est dû à l'état avancé de décomposition dans lequel elle se trouve, car sur les surfaces récemment mises à jour, où la décomposition n'a pénétré qu'à demi, la couleur est rouge ou d'un brun plus ou moins foncé, et il est probable qu'à de plus grandes profondeurs, n'ayant point été atteinte par l'influence des agents atmosphériques, elle existe avec sa couleur naturelle qui est probablement le noir plus ou moins prononcé.

Le granit de Flamanville, sous la douane de Diélette, est traversé par plusieurs filons de ce porphyre, qui courent dans différentes directions. Au point de contact de la roche encaissante et de la roche injectée, nous avons remarqué que celle-ci était très compacte et offrait une teinte presque noire, tandis qu'en s'éloignant de ce point, la nuance noire se fondait peu à peu pour être remplacée par des couleurs grisâtres, jaune-rosâtres ou rougeâtres. La texture compacte disparaissait alors avec la teinte noire et devenait semi-compacte, esquilleuse, grenue, et arrivait même à l'état de désaggrégation en revêtant les couleurs que nous venons d'indiquer. Dans ces divers cas, elle contient toujours des petits cristaux d'hornblende noirâtre et de feldspath albitique blanc ou blanc-verdâtre.

A la Croix-Bourget, sur Tréauville, le porphyre se présente en dykes considérables avec tous les caractères que nous venons de lui reconnaître à Diélette ; sous le choc du marteau, il se divise en gros fragments rhomboïdaux. Sur d'autres points de cette commune, à Flamanville et aux Pieux, il se montre en blocs oblongs ou arrondis, d'une dureté excessive, au milieu des sables granitiques.

Lorsque le granit n'est point altéré, on peut aisément se procurer des échantillons réunissant les deux roches pyroïdes.

Les portions de cette roche qui conservent la teinte noirâtre attirent à elles le barreau aimanté, tandis que les autres ne lui font éprouver aucun effet sensible.

En suivant les falaises de Flamanville pour aller de Diélette à Sciotot, on rencontre fréquemment des porphyres avec amphibole, soit grisâtres, soit roses maculés de blanc, soit rosâtres, soit verdâtres, soit enfin brunâtres, les uns à pâte compacte pétrosiliceuse, sans cristaux apparents d'amphibole, mais contenant des cristaux feldspathiques blanchâtres ou blancs rosés; les autres avec cristaux d'amphibole implantés dans une pâte de pétrosilex avec cristaux d'albite et d'orthose réunis, ou de l'une de ces espèces seulement. L'amphibole est quelquefois noirâtre ou verdâtre en cristaux de sept à huit millimètres de longueur, tandis que d'autres sont à peine visibles et microscopiques. C'est plus spécialement au pied des falaises et à Sciotot, sur le rivage où la mer bat continuellement de ses vagues les rochers presque sous-marins, que ces roches sont le plus variées.

Au hameau la Fosse, à Pierreville, le porphyre pétrosiliceux plus ou moins altéré est de couleur violacée à texture compacte et renferme beaucoup de petits cristaux de feldspath rougeâtre changé en kaolin; le quartz y est peu répandu, mais on y voit de très petits cristaux d'amphibole noire. Cette roche suit la direction de l'Ouest à l'Est à peu près, traverse le chemin de Surtainville aux Pieux et va former le sous-sol d'une partie de la commune de Pierreville.

Quelquefois la nuance violacée devient pâle et les cristaux feldspathiques moins abondants. Sur quelques points, cette roche perd de sa compacité et passe à la texture subgranulaire ou esquilleuse avec teinte gris-rosâtre.

Nous avons observé qu'en général les pétrosilex et les porphyres prennent cette texture lorsqu'ils éprouvent un commencement d'altération et de décomposition.

Tout près de ce porphyre, on en voit un autre aussi pétrosiliceux, gris, avec des grains de quartz abondants et avec des cristaux de feldspath kaolinisés; apres avoir disparu sous les roches dévoniennes, il se retrouve à quelques centaines de mètres à l'Est de l'église, sur le chemin rural de cette commune au Vrétot par la Croix-Morin.

La lande de la Lichette, sur Saint-Germain-le-Gaillard, nous offre un beau porphyre noir compacte pétrosiliceux, calcarifère, parsemé de beaucoup de petits cristaux d'albite et de quelques grains de quartz; il attire le barreau aimanté et sa cassure est largement conchoïdale. Il renferme des parties noduleuses de pétrosilex noirâtre à texture compacte qui semblent avoir été enveloppées dans la pâte cristalline; cet accident le rend quelquefois fragmentaire. Ces espèces de noyaux se détachent de la roche englobante lors de la décomposition de cette dernière.

Le même porphyre, avec tous les caractères que nous venons de lui reconnaître, se voit à Grosville, dans la pièce Latête, proche de l'hôtel Veniet; on peut le suivre depuis ce lieu jusqu'au village du Point-du-Jour. Comme nous l'avons déjà dit, il est recouvert par le porphyre pétrosiliceux. Lorsqu'il est altéré, il devient grisâtre et les parties noduleuses conservent leur couleur noire, mais lors de la décomposition, le porphyre prend la teinte blanche et les noyaux deviennent gris. On remarque généralement que les fragments de pétrosilex sont plus durs que la pâte du porphyre et qu'ils résistent plus longtemps aux effets des agents destructeurs.

Ce porphyre est appelé par M. Brongniart, mélaphyre demi-deuil, et mélaphyre sanguin lorsqu'aux cristaux de feldspath blanc succèdent des cristaux d'orthose.

Il existe encore dans la commune de Grosville un porphyre gris-bleuâtre pétrosiliceux, micacé, quartzifère, altéré;

l'amphibole est verdâtre et le feldspath rose. La carrière d'où on l'a extrait est comblée; elle se trouvait près la Croix-Morin dans deux pièces de terre, sur la droite du chemin qui va à Pierreville.

Tous les porphyres que nous venons de voir sont identiquement les mêmes, quoique présentant un aspect minéralogique un peu différent les uns des autres : ils sont souvent profondément altérés, circonstance due aux agents atmosphériques et peut-être aux innombrables filons de quartz qui les ont pénétrés dans toutes les directions.

Les granits de Flamanville sont traversés par des roches plus ou moins verdâtres analogues à de l'euphotide et à de la serpentine. La matière verte, quoique intimement liée au quartz et au feldspath, se laisse cependant rayer par une pointe d'acier et se résout au feu du chalumeau en une boule noirâtre, ce qui nous porte à croire que ce minéral est de la chlorite verte. Le quartz et le feldspath sont blancs, souvent teintés en vert très tendre, et les cristaux feldspathiques ne sont pas toujours bien prononcés. C'est surtout près du trou Baligan, au lieu dit les Corbettes, qu'ils sont mieux déterminés; au Dêheu, on voit de petites écailles de fer oligiste brillant au milieu des parties constituantes.

Nous avons reconnu cette roche dans la Hague, à Gréville, sur le côteau qui regarde la mer sur le Nord, le long du chemin des douaniers; elle est en amas transversaux dans les roches granitoïdes.

Jusqu'à plus ample examen, nous classons cette espèce parmi les porphyres protogyniques, qui se composent d'une pâte adélogène formée de feldspath, de talc ou de chlorite, au milieu de laquelle sont disséminés des cristaux feldspathiques.

Mimosite. — Nous terminerons la nomenclature des roches ignées par la mimosite, roche éruptive noirâtre

grenue, à grain généralement très fin, composée de pyroxène pour un cinquième à un dixième de la masse, de fer titané pour un à quatre pour cent, et pour le reste de feldspath vitreux teint en vert-noirâtre par le pyroxène. La seule localité où nous ayons eu occasion de la reconnaître est le Vretot. Son habitat est dans un petit chemin qui conduit du pont de Malassis à la croix du Carrefour-du-Bosq-de-la-Haye. La carrière d'où on l'a extraite pour la réparation du petit chemin, il y a une dizaine d'années, est placée à droite au pied d'un côteau d'une faible élévation; elle est recouverte par des broussailles. On voit en face, sur la gauche, cette roche en petites boules au milieu de ses parties décomposées. Elle est à grain fin et à grain excessivement fin, traversée par des filons de quartz bleuâtre amorphe. Sa pâte renferme des cristaux visibles de pyroxène et des amandes de calcaire spathique blanc-rosé entourés d'une pellicule de parties verdâtres, dues probablement à la décomposition des matières pyroxéniques.

MASSIF DE LA HAGUE.

Les roches plutoniques de la Hague sont très variées et présentent quelquefois de grandes difficultés dans le classement, à cause de leur oblitération.

La roche granitoïde dominante de cette contrée renferme constamment des cristaux d'amphibole souvent microscopiques, plus ou moins bien prononcés, ou de l'amphibole très atténuée, qui ne permettent pas de la désigner sous le nom de granit proprement dit, ni de granit syénitique, quoique sur quelques points elle en offre à peu près les caractères. Le mica, élément indispensable du granit, s'y trouve bien, à la vérité, avec la hornblende, mais il n'y est représenté habituellement que par quelques paillettes dissémi-

nées. Cette roche existe dans la partie comprise entre Herqueville et Gréville. Nous la regardons comme un accident de la syénite, accident dans lequel la hornblende et le mica sont sur quelques points plus abondants et plus rares sur d'autres. Examinée sur des échantillons pris isolément, elle pourrait être considérée, tantôt comme un diorite, tantôt comme une espèce de granit syénitique; mais en étudiant sur le terrain les diverses modifications qu'elle subit par la présence ou par l'absence des éléments constituants ou par leur quantité plus ou moins grande, on voit qu'elle appartient évidemment à la syénite.

Syénite. — La syénite se montre à Herqueville, immédiatement à la suite des phyllades de Vauville. Elle forme un petit monticule que l'on gravit en appuyant sur la gauche après le mont de Crève-Cœur. Elle est à gros grain, son feldspath est rose, son quartz grisâtre et son amphibole noirâtre. On la suit jusques sur la commune de Jobourg où elle conserve encore quelque temps sa texture à gros grain. A la pointe S.-O. de la falaise, elle se compose de feldspath grisâtre à grain moyen et d'amphibole à grain fin disséminée dans sa pâte, au milieu de laquelle se rencontrent de plus gros cristaux hexaèdres de hornblende; elle est au contact d'un diorite à petit grain et d'un autre à grain moyen gris-verdâtre. La matière de l'amphibole très atténuée, que cette roche contient en petite quantité, est très abondante dans le diorite; les cristaux y sont allongés et bien déterminés. Quelquefois la syénite ne renferme que des cristaux de hornblende d'égal volume avec quelques parcelles de mica argentin.

Nous avons remarqué que depuis le moulin du Moulinet à Herqueville, jusqu'à la pointe de Jobourg, les roches étaient décidément amphiboliques; celles que nous verrons d'ici à Jobourg ne présentent pas toujours, pour la plupart, des caractères aussi bien tranchés. Elles sont sujettes à une

oblitération en vertu de laquelle la hornblende, élément fondamental, s'efface de telle sorte qu'il ne reste qu'un ensemble essentiellement granitique qui met dans l'embarras de savoir si la roche est un granit, une protogyne ou une syénite; mais, comme nous l'avons déjà dit, il n'y a qu'un instant, l'étude sur les lieux met à même de reconnaître la vérité.

Au cap et sur la falaise de Jobourg, on a sous les yeux une syénite à grain moyen, tantôt jaunâtre, tantôt gris-blanchâtre avec quartz hyalin gris et mica brunâtre unis à une grande quantité de très petits cristaux de hornblende. Quelquefois elle perd une partie de son mica et devient plus cristalline : quelques mètres plus loin, le mica se réunit en petites paillettes et forme des macules de un à deux centimètres qui lui donnent l'apparence mouchetée. En partant de l'église de Jobourg pour se rendre à Plainvy, on trouve dans le chemin creux des syénites associées à la protogyne et aux diorites.

La syénite se continue jusqu'au petit ruisseau d'Écalgrain avec ses rochers déchirés tels que nous les retrouverons à Omonville.

Au village de Laye et à Goury, commune d'Auderville, elle se présente avec tous les accidents de texture qui la caractérisent sur la falaise de Jobourg. Elle est rosâtre à grain moyen avec amphibole verdâtre. Tantôt le feldspath est rosâtre, tantôt blanchâtre, tantôt les deux nuances sont réunies. Quelquefois la chlorite verte y forme un enduit de quelques millimètres d'épaisseur.

En approchant et en face du phare, on voit une syénite de couleur rose à grain moyen avec quelques petits cristaux d'amphibole ; le grain du feldspath devient insensiblement plus gros et passe à la nuance gris-blanc et l'amphibole devient plus abondante. Elle renferme des lits de grauwacke,

de phyllades et du quartz calcédoine qu'elle a enveloppés dans sa masse pâteuse en arrivant à la surface du sol. Tout près de celle-ci, nous avons remarqué une roche à grain moyen dont le quartz est gris et le feldspath blanc-rosé, contenant des cristaux d'amphibole verte; c'est encore une syénite que l'on serait tenté de rapporter aux protogynes, à cause de la hornblende altérée, qui dans ce cas ressemble beaucoup au talc. Avec un peu d'attention, il est aisé de reconnaître que ce n'est point du talc, mais bien de l'amphibole. On ne peut se lasser d'admirer, au même endroit, un bel exemple de l'éruption de roches pyrogènes soulevant les roches sédimentaires pour arriver au jour.

En avançant vers le cap de la Hague, sur la commune de Saint-Germain-des-Vaux, on voit une syénite qui est la continuation de celles d'Auderville. Elle est grisâtre, à grain moyen, le feldspath est blanchâtre et le quartz gris. Elle ne présente d'abord que de petits cristaux d'amphibole noirâtre en petite quantité, mais bientôt ils s'y trouvent en assez grand nombre pour constituer une syénite dans laquelle les silicates magnésiques sont en très petits grains ; elle attire le barreau aimanté, ce qui démontre la présence du fer oxidulé. A celle-ci en succède une autre dans laquelle les parties constituantes sont plus développées, la hornblende est en cristaux plus gros, plus allongés et mieux formés, le feldspath est blanc rosé et la roche offre en grand la teinte verdâtre.

Parmi les syénites assez bien caractérisées, nous voyons toujours quelques roches à grain moyen et à petit grain, de couleur blanchâtre ou rosâtre, faiblement micacées, dans lesquelles l'amphibole est en petite quantité. Ce sont encore les mêmes que celles qui bordent la côte depuis Jobourg jusqu'au village de Laye. On les retrouve à Saint-Germain-des-Vaux près de la petite place où est l'hôtel du commerce,

et à l'extrémité du chemin qui mène de cet hôtel à la mer, dans une pièce de terre sur la gauche.

Les syénites que nous avons examinées depuis les falaises de Jobourg jusqu'à Saint-Germain-des-Vaux n'ont pas un caractère aussi bien prononcé que celles qui forment en partie le territoire d'Omonville-la-Petite, de Digulleville, au hameau Asselin, et d'Omonville-la-Rogue. Celles-ci sont composées d'un feldspath ou brunâtre ou blanchâtre ou violacé, à grain moyen, et d'amphibole à grain ordinaire soit verdâtre, soit noirâtre : au milieu de ces éléments dans lesquels le feldspath domine, on remarque de fort beaux cristaux d'orthose très lamelleux, tantôt rosâtre, tantôt d'un rouge vif, qui rendent cette roche porphyroïde. Elle renferme aussi de l'albite verdâtre, moins bien cristallisé, quelques grains de quartz incolore et un peu de mica noir. L'albite de cette roche entre facilement en décomposition; dans ce cas, elle se laisse facilement rayer par une pointe d'acier. Cette syénite passe quelquefois à la texture à grain fin et se trouve au contact d'un diorite à grain moyen. Elle renferme des amas d'une très belle roche nommée épidotite, formée d'épidote grenue et de quartz en grain : quelquefois des cristaux de feldspath rose lui donnent la texture porphyroïde. Ces cristaux de plusieurs centimètres de volume, de la couleur du plus beau rose, épars au milieu des éléments constituants d'un vert tendre, nous offre une des plus belles roches du département de la Manche. Elle a son gisement à Digulleville dans les syénites, et à Gréville dans les protogynes, le long du sentier que suivent les employés de la douane.

Protogyne. — La protogyne se montre depuis Herqueville jusqu'à Cherbourg sous des formes variées. A Herqueville, elle est à grain moyen avec feldspath verdâtre et blanchâtre et talc brun-verdâtre. Tantôt le feldspath verdâtre

contient un peu de quartz grisâtre, tantôt le quartz en grain est remplacé par de petites veinules de quartz amorphe; quelquefois la roche est schistoïde brun-verdâtre. A Jobourg, elle est aussi à grain moyen gris-verdâtre. A Auderville, dans la baie d'Écalgrain, elle est à grain moyen verdâtre traversée par un filon de pegmatite rose. A Omonville, les protogynes sont, sur quelques points, uniformes, de couleur rosâtre plus ou moins foncée, à grain moyen avec talc verdâtre. Ailleurs, elles sont à grain moyen verdâtres; enfin quelques unes sont glandulaires, verdâtres, les parties glandulaires sont composées de feldspath rose. Dans cette dernière on rencontre quelquefois du quartz cristallisé pyramidal et des cristaux tabulaires de feldspath vert. Ces roches se voient jusqu'au fort d'Omonville à peu près, proche des roches clastiques qui leur font solution de continuité. Après les métaxites reparaissent les protogynes qui sont, aussi bien que les autres roches d'épanchement, sur le versant N. des côteaux qui font face à la mer. Le feldspath de ces roches devient quelquefois grenu et finit par prendre une texture presque compacte contenant du quartz et du mica ou du talc vert-noirâtre en petite quantité avec un peu de stéatite. C'est bien une protogyne à grain fin.

A Equervière, commune d'Éculleville, elle est verdâtre à grain moyen ; dans la même commune, elle est quelquefois à grain fin de couleur grisâtre enclavée dans les grauwackes; à Nacqueville, elle est ou vert-jaunâtre ou vert-rosâtre uniforme. On en voit aussi de glandulaires dont les noyaux de feldspath d'un beau rose sont entourés de talc brun-verdâtre; d'autres sont zonées, c'est-à-dire, formées de feldspath rose qui paraît alterner avec du talc verdâtre. A partir des arkoses, les protogynes sont schistoïdes en grand. Les mêmes roches se trouvent en grosses masses à Gréville, au douet Cannu; le rocher de la Loge en est for-

mé en grande partie. Les unes sont à grain serré presque fin et très cristallin, d'autres sont à grain moyen, le feldspath est rose-jaunâtre et la chlorite est vert-foncé. Quelques unes ont le feldspath rose et la chlorite verdâtre, comme aux trépieds de Survy. A Urville, la protogyne est gris-rosâtre glandulaire, elle est en filon dans le gneiss; quelquefois elle est uniforme et traversée par des filons de quartz amorphe.

A Querqueville, sur la route départementale de Beaumont, elle se présente tantôt avec la texture granitoïde, le feldspath est rose et le talc vert-noirâtre; tantôt elle est schistoïde avec feldspath rosâtre ou rougeâtre, avec talc verdâtre; tantôt enfin elle est à grain moyen très serré de couleur vert-noirâtre. A Tonneville, sur le même chemin, en face du moulin La Roque et du moulin des Petits-Prés, le feldspath de la protogyne est blanchâtre et le talc vert-noirâtre. A Équeurdreville, hauteur des Couplets, et sur le côteau E. de la vallée Sainte-Anne, elle se compose de talc verdâtre qui entoure des noyaux de feldspath rosâtre cristallisé; le quartz est vitreux, et le feldspath grenu est verdâtre et rosâtre. Cette dernière protogyne renferme une très petite quantité d'amphibole noirâtre.

Les talcites de Cherbourg doivent, en partie, leur redressement à des filons de protogynes qui se montrent dans le bassin O. du grand port; le quartz et le feldspath sont à grain moyen, le premier est de couleur grise, le second est blanc-rosé et le talc est verdâtre chloritique.

Nous rangeons parmi ces protogynes, mais avec doute, une roche dont le quartz et le feldspath sont unis en quantité à peu près égale au talc verdâtre; elle contient des nids de galène au milieu des pyrites cristallisées. Il en est de même d'une autre roche trouvée comme la précédente dans le bassin O. du grand port. Elle est tantôt à grain moyen, tantôt à grain presque fin. Son feldspath est rosâtre;

la stéatite jaune-serin remplace le talc et le quartz est blanc. Elle est traversée par un grand nombre de filets et de veinules de quartz blanc hyalin amorphe; les joints des fissures sont tapissés de cristaux tabulaires de feldspath blanc-rosé. Quelquefois la stéatite a disparu, en laissant vides les places qu'elle occupait, ce qui lui donne l'aspect caverneux. Cette dernière roche peut être considérée comme un filon de quartz et de feldspath avec matière stéatiteuse, injecté dans les talcites. Nous reviendrons sur ces pseudo-protogynes lors de la description des talcites.

Pegmatite. — La pegmatite se montre assez rarement dans le canton de la Hague. Nous ne l'avons remarquée qu'à Jobourg, à Herqueville et à Auderville, dans la baie d'Ecalgrain. Elle forme des petits filons dans les roches granitoïdes. Son feldspath est blanchâtre, le quartz grisâtre et sa texture grenue.

Fraidronite. — La fraidronite à grain moyen grisâtre légèrement altérée forme des filons dans les talcites près des arkoses, à Omonville.

On la voit aussi au Culeron, commune de Jobourg; elle est à grain plus fin que la précédente. C'est la même qui, au Pou du Rosel, est recouverte de petits mamelons sur la surface exposée aux agents atmosphériques et au flot de la mer.

Il existe une grande analogie entre les roches du Culeron, de Sciotot et de Diélette; nous verrons, en parlant des terrains de gneiss et de stéaschistes, les rapports qui existaient autrefois entre ces différentes localités.

Au N.-O. de Cherbourg, sur les communes d'Équeurdreville et d'Octeville, au lieu dit la vallée des Entes, carrière des Fourches, on remarque de grandes dislocations dues à l'épanchement de la fraidronite qui s'y trouve en masses considérables dans un état très avancé de décomposition.

Elle a pénétré les couches des talcites qui forment les deux côtés du vallon. Elle est ou jaunâtre ou gris-verdâtre à grain fin et à grain moyen. En se rendant au chemin de fer, dans la vallée de Quincampoix, en suivant la ligne du S.-E. à peu près, on retrouve la même fraidronite au milieu des talcites; elle est gris-jaunâtre tout-à-fait décomposée, ne présentant plus que des argiles parsemées d'une grande quantité de paillettes de mica.

Harmophanite. — Près des roches clastiques et sur le rivage d'Omonville, avant d'arriver à Gréville, on voit un rocher dont la tête battue par le flot de la mer est usée et de couleur gris-pâle: c'est une harmophanite à grain moyen un peu altérée. Son feldspath est grisâtre et son mica blanc-argentin talqueux. Elle forme un filon dans les stéaschistes.

Diorite. — Les diorites se trouvent disséminés soit en filon, soit en masses considérables, sur une grande partie du massif de la Hague. Ils sont assez bien caractérisés et se réduisent souvent en une pâte homogène plus ou moins compacte d'un gris-noirâtre ou verdâtre et quelquefois d'un gris-blanc. La base de ces roches semble être un albite compacte intimement mélangé d'amphibole verte en plus ou moins grande quantité. La couleur est toujours foncée et nuancée en verdâtre lorsqu'il n'y a point d'altération dans la roche.

Le diorite commence à se montrer à Herqueville dans un chemin creux qui laisse à droite le moulin du Moulinet. Il est à grain moyen et presque analogue à celui de Saint-Sauveur-Lendelin. Sur cette voie on rencontre des blocs assez volumineux de cette roche recouverts par un gravier qui résulte de sa décomposition.

En approchant des falaises de Jobourg et sur les falaises même, on trouve des diorites à grain moyen, à grain fin et à

grain plus ou moins fin, et des diorites compactes; ils sont ou micacés ou quartzifères, tantôt le feldspath semble dominer, tantôt c'est l'amphibole qui domine. Quelquefois on remarque de gros cristaux d'amphibole avec la hornblende qui est à grain moyen. On y rencontre la pyrite de fer et l'oxidulite : la première est reconnaissable au feu du chalumeau qui donne une petite boule noirâtre attirable à l'aimant, la deuxième fait éprouver un mouvement au barreau aimanté lorsqu'on lui présente le diorite qui contient de ce minéral. Quelques portions grisâtres de ces roches renferment des cristaux capillaires d'une excessive finesse d'amphibole noire qui donne au diorite un aspect maculé.

Toutes ces variétés sont associées à la syénite, qu'elles ont percée pour arriver à la surface du globe.

Parmi les diorites à grain moyen, il en est quelques uns qui offrent de beaux cristaux d'amphibole soyeuse, radiée, et du feldspath rosâtre en grain ou lamellaire en amas; c'est au milieu du feldspath que l'on voit les cristaux de hornblende.

Le diorite se lève quelquefois par plaques de quelques centimètres, en conservant toujours la texture grenue ; il devient aussi schistoïde et forme des couches de plusieurs centimètres d'épaisseur entre lesquelles on remarque de petits lits de diorite à grain moyen. Le diorite schistoïde est recouvert, spécialement depuis Herqueville jusqu'à la falaise de Jobourg, par des gneiss et par des talcites, comme nous le verrons plus tard.

Ces diorites à grain fin, à grain moyen, ou compacte, semblent alterner entre eux , quoiqu'ils ne fassent qu'un tout de même nature. Cette différence de texture provient probablement de quelques uns des éléments constituants dont le refroidissement plus ou moins lent sur certains points aura occasionné une cristallisation distincte ou confuse lors de l'arrivée au jour des matières en fusion.

Une des roches qui concourt à former la pointe de la partie S.-O. de la falaise, se compose d'un feldspath demi-compacte tendant à la texture grenoïde. Elle est blanc-grisâtre parsemée de cristaux d'amphibole noire qui entre pour un quart au moins dans sa composition; on pourrait fort bien la prendre pour un pétrosilex amphibolique, mais sa position au milieu des diorites et la liaison intime qui unit ces roches par un passage insensible, nous la fait ranger minéralogiquement et géognostiquement parmi les diorites.

Au trou des Fées, sous la grande falaise, le diorite est à grain moyen, micacifère. Au Culeron, on voit une dioritine verdâtre en contact avec un diorite à grain presque fin traversé par une dioritine vert-noirâtre.

Si l'on descend de l'église de Jobourg par le chemin au N. pour se rendre à l'anse de Plainvy, on trouve des dioritines altérées qui se sont ouvert un passage au travers des syénites et des protogynes.

Les roches dioritiques cessent de se montrer jusqu'à la baie d'Écalgrain, commune d'Auderville, à partir des falaises, pour reparaître au-delà du petit ruisseau. Elles sont sous le terrain de transport. Leur grain est fin, verdâtre, quelquefois altéré; elles font éprouver un mouvement très sensible au barreau aimanté. Près d'elles se trouve un filon de pegmatite rose analogue à celle de Helleville.

Derrière les magasins du phare, vers le S. à peu près, et sur le rivage, on remarque une masse considérable de dioritine brun-verdâtre, que l'on retrouve à peu de distance dans la mer et le long du chemin qui conduit du phare à l'église. Elle se montre encore sur la commune de Saint-Germain-des-Vaux, dans une pièce de terre, très près de l'hôtel du commerce, sur la gauche de la rue de Haut, en allant à Omonville.

La diorite avec toutes ses variétés et les roches granitoïdes ont fait leur apparition sur toute la longueur du chemin que l'on parcourt de Saint-Germain-des-Vaux à Gréville. On peut les étudier spécialement en suivant le sentier des employés de la douane, sur la pente des côteaux qui regardent la mer. A Digulleville, le diorite est à grain moyen, l'amphibole est noirâtre un peu altérée et semble former de petites écailles au lieu de cristaux parfaits; une des faces des fissures présente un enduit de hornblende noire.

A Omonville, le diorite à grain moyen est en contact avec un diorite micacé à grain moyen; le mica blanc-argentin lui donne un aspect brillant. On y voit encore la même roche épidotifère, à feldspath verdâtre avec une syénite aussi verdâtre. Près du petit ruisseau qui sert de limite aux communes d'Omonville et d'Eculleville, le diorite est grisâtre avec amphibole noire. Tout près de ce dernier, la même espèce minérale devient schistoïde, en conservant la couleur verdâtre qui tend cependant à devenir vert-noirâtre. Au Val-Ferrand, le diorite à grain moyen se montre au haut du côteau en se prolongeant jusqu'au bord de la mer. Un des rochers qui se trouve sur cette voie offre une roche schistoïde dont le feldspath est vert-tendre et l'amphibole noire; elle attire très fortement le barreau aimanté. Nous la considérons comme un diorite contenant une grande quantité de fer oxidulé. Très près du Val-Ferrand, nous avons remarqué un diorite schistoïde et une roche en filon qui, à la première vue, pourrait être regardée comme un diorite, mais que nous croyons pouvoir rapporter, avec doute cependant, à l'hypersthène de M. d'Omalius. Elle est phanérogène, composée de saussurite et d'hypersthène, à texture granitoïde, ayant souvent une apparence adélogène au milieu de la texture granitoïde. La saussurite

est compacte blanc-verdâtre, l'hypersthène est noirâtre à éclat métalloïde et fond en verre gris-verdâtre très prononcé.

A Gréville, le diorite à grain moyen, que nous avons remarqué à Omonville, est en contact avec un pétrosilex blanchâtre nuancé faiblement en vert. Dans la même commune, on voit un diorite schistoïde à mica argentin renfermant des bandes de quelques centimètres de feldspath blanchâtre pointillé en noirâtre par de petits cristaux d'amphibole. Un diorite à grain plus fin que le grain moyen et de couleur gris-noirâtre, un peu altéré, a soulevé les protogynes sur un point distant d'un demi-kilomètre à peu près à l'O. de Landmer.

Au nombre des roches que nous avons étudiées depuis le phare d'Auderville jusqu'à Urville, il s'en trouve plusieurs dans un état d'altération ou de décomposition tel que l'on éprouve beaucoup de difficulté pour les dénommer. Elles sont généralement de couleur gris-cendré tirant un peu sur le verdâtre. Tantôt elles ont le grain moyen, tantôt le grain est fin ou presque fin, tantôt leur texture est compacte : ce sont des pétrosilex amphiboleux, des diorites, des dioritines, de la chlorite, des phyllades et des grauwackes, etc. Ce n'est qu'à la fusion opérée par le chalumeau que l'on parvient à les rapporter chacune à leur espèce.

Pétrosilex. — Nous retrouvons dans la Hague plusieurs variétés de pétrosilex. A Écalgrain, commune d'Auderville, il est rose talcifère. A saint-Germain-des-Vaux, au lieu dit Cari, on en voit un qui est gris-blanc talcifère avec pyrites très fines; à Éculleville, côteau du Moulin, et à Gréville, à la tour Feuillie, il est compacte, couleur de chair, traversé par de petits filets de quartz blanc-verdâtre. A Omonville, il se revêt des mêmes nuances, mais il est stratiforme et recouvert sur les joints des fissures par l'héma-

tite rouge. A la Cotentine, commune d'Éculleville, même pétrosilex aussi stratiforme quartzifère. D'Éculleville à Omonville, le pétrosilex est compacte talcifère verdâtre. A Omonville, sous le fort et là où bat le flot de la mer, il est compacte, en masses stratiformes présentant des parcelles d'amphibole noirâtre disséminées systématiquement et à peu près parallèlement à la stratification, de manière à offrir l'aspect d'un gneiss; il renferme de l'oxidulite. A Gréville, il est compacte grisâtre talqueux à cassure largement conchoïde. On en voit encore un autre gris amphiboleux compacte pénétré par des veinules de quartz blanchâtre amorphe.

Sur la route départementale de Cherbourg à Beaumont, le pétrosilex est brunâtre presque compacte avec quelques parties de feldspath blanc écailleux, ou rosâtre un peu altéré, ou brunâtre compacte renfermant des esquilles de calcaire spathique blanc. Ces trois espèces contiennent des points talqueux verdâtres; on les voit en face du moulin à eau de la Roque avec les protogynes au milieu desquelles ils se sont ouvert un passage pour arriver à la surface du sol.

De Tonneville à Querqueville, le pétrosilex est intercalé dans les protogynes; il est légèrement écailleux talcifère, se séparant en fragments parallélipipédiques. Au-dessus du moulin-ès-Langlois, sur le côté droit de la route en allant de Cherbourg à Beaumont, le pétrosilex contient quelques lamelles de feldspath vitreux qui donnent à cette roche une apparence porphyrique. Dans les trois dernières communes, quelques échantillons de ces roches renferment de l'oxidulite.

On voit à Cherbourg du pétrosilex rosâtre grossier en filon dans les roches de cette localité. Il est recouvert sur les faces des fissures par du fer oligiste cristallisé en rhomboèdres et par de belles dendrites produites par la décomposition de l'oligiste. Son gisement est dans la rue des Ormes,

à la glacière, dans le voisinage du gazomètre et dans la rue Hélain où il a été mis au jour lors du percement de cette voie. Le même pétrosilex rosâtre, mais altéré quartzifère, existe dans les talcites en face de la redoute d'Octeville, à l'entrée du petit chemin qui conduit à Cherbourg par les carrières.

En suivant la voie ferrée depuis Cherbourg jusqu'au premier pont, on remarque de distance en distance des pétrosilex grossiers, roses, bruns, entièrement décomposés, n'offrant plus que des masses argileuses. Ils sont en filon dans les talcites entre le village et la Roche-qui-Pend. A cent mètres à peu près des quartzites, à l'Oraille, à la rue Mallet et près du pont du chemin de fer à Martinvast, on rencontre les mêmes filons.

Porphyre pétrosiliceux. — Le porphyre pétrosiliceux n'est pas aussi commun dans ce canton-ci que dans celui de Flamanville. Nous ne l'avons reconnu que sur trois points. A Gréville, il est altéré, talcifère en petit filon dans les roches amphiboliques. Près de la redoute d'Octeville, où nous avons déjà vu le pétrosilex, on aperçoit un porphyre grisâtre altéré offrant dans sa pâte de petits cristaux de feldspath rougeâtre non altérés. Au nombre des roches pyroïdes de la vallée des Entes se trouve un porphyre décomposé, à petites parties dont les cristaux blancs sont encore apparents dans la pâte. Nous avons observé à Omonville un porphyre pétrosiliceux brun-verdâtre avec cristaux allongés et très fins de feldspath vitreux ayant une teinte noirâtre. C'est avec doute que nous rapportons ces cristaux au feldspath ; nous pensons qu'ils appartiennent à l'amphibole d'autant mieux que la roche dans laquelle ils sont, fond en émail gris-blanc avec petits squelettes blancs; ce porphyre serait alors amphibolifère. A Digulleville, on voit un petit filon de porphyre argilitique lardé de cristaux cubiques de feldspath blanc-rosâtre altérés.

A Martinvast, au haut du mont Tabarin, au S. et tout près de la maison à gauche en venant de Cherbourg, le porphyre s'y reconnaît aux argiles rougeâtres qui proviennent de sa décomposition.

Porphyre dioritique. — Nous signalerons dans la contrée que nous parcourons des porphyres analogues à quelques uns de ceux que nous avons eu occasion de remarquer dans les environs de Coutances; ce sont des porphyres dioritiques, qui se trouvent en amas transversaux dans les roches primordiales. Sur la falaise de Jobourg, il est gris noirâtre à petits cristaux de feldspath vitreux. A Auderville, non loin du phare, on voit cette roche dont les cristaux de feldspath sont plus gros et aussi vitreux; à quelques centaines de mètres de celle-ci, le porphyre est ou à grain plus fin, noirâtre pyritifère avec cristaux de feldspath verdâtre seuls, ou verdâtre avec cristaux de feldspath et d'amphibole réunis. A Denneville et à la Tour-Feuillie, sur la commune de Saint-Germain-des-Vaux, le porphyre est altéré. A Gréville, il est gris-verdâtre sans cristaux apparents de feldspath, mais avec cristaux d'amphibole dans la pâte compacte. L'oxidulite ne se rencontre que dans le porphyre dioritique de Jobourg et d'Auderville.

Porphyre protogynique. — Le porphyre protogynique composé d'une pâte adélogène de talc et de feldspath, au milieu de laquelle sont disséminés des cristaux de feldspath, forme des filons dans les roches qui bordent la côte en face du phare à Auderville; il est gris avec cristaux de feldspath blanc et sillonné par de nombreux filets de quartz. A Gréville, le même porphyre de couleur verte avec cristaux de feldspath blanc altéré existe en très petits filons dans les roches talqueuses. Dans la rue de Gréville qui mène à l'église de cette commune, il est gris-verdâtre; le feldspath y est représenté par de très petits cristaux blancs aux-

quels se joignent des cristaux d'amphibole; ce dernier porphyre est au contact d'une serpentine à laquelle il semble passer d'une manière insensible.

Porphyre syénitique.—Cette roche, qui serait une syénite si ses éléments devenaient apparents, est composée d'une base de pétrosilex amphiboleux de couleurs variées, contenant des cristaux de feldspath et quelquefois d'amphibole. Nous l'avons vue au moment de l'extraction d'une carrière qui était au milieu d'un chemin en confection sur la commune d'Urville, très près du moulin de Landmer. Elle est souvent altérée et contient quelquefois du fer pyriteux et de l'asbeste raide en filaments durs et cassants, mais toujours susceptibles de donner une poussière au toucher. Ce minéral tapisse les fissures du porphyre de ses petits filets minces, qui forment des solutions de continuité, et occasionnent souvent les ruptures de grandes pièces, précisément au milieu des filets d'asbeste, comme nous avons pu l'observer sur les lieux. Cette roche est plus ou moins grise ou brune, selon qu'elle est plus ou moins avancée en décomposition. Ordinairement elle est gris-bleuâtre. Ce porphyre se montre aussi à Gréville aux Trépieds de Survy.

Serpentine. — La serpentine est un alliage compacte, généralement verdâtre, de diallage, d'un peu de feldspath et de quelques parties talqueuses. Elle est plus ou moins dure, suivant que le feldspath ou le talc sont plus abondants.

Nous avons trouvé la serpentine avec le porphyre syénitique asbestifère dans le chemin qui passe près du moulin Landmer. Elle est calcarifère, sa cassure est très esquilleuse et ses teintes sont le vert foncé mêlé à un vert plus tendre formant ensemble des bigarrures luisantes, qui imitent d'une manière imparfaite la peau d'un serpent. C'est de là que vient le nom de cette roche. Elle se divise, sous le choc du marteau, en fragments ayant la forme d'un prisme à base

rhombe. Nous n'avons remarqué cette roche que dans la localité précitée.

Toutes les roches ignées dont nous venons de nous occuper, forment une ceinture de près d'un kilomètre de largeur sur quelques points de la côte O. et N. de la Hague, depuis Herqueville jusqu'à Hainneville.

MASSIF DU VAL-DE-SAIRE.

Les roches granitoïdes forment une partie du littoral du Val-de-Saire, sans interruption, depuis Fermanville jusqu'au fort de la Hougue. On trouve encore quelques indices de leur présence sur les communes de Teurthéville-Bocage, de Montaigu-la-Brisette et de Quinéville, au rocher Baveskien.

Les granits à grain moyen et porphyroïde de cette contrée appartiennent, comme ceux que nous avons vus jusqu'à ce moment-ci, à des formations plus récentes que le granit à petit grain. En effet, nous remarquons dans ces derniers des filons de granit à grain moyen qui les ont soulevés et traversés en leur arrachant des fragments qu'ils conservent intacts au milieu de leur pâte, comme une preuve évidente de la priorité de formation des granits à grain fin.

Granit à grain fin. — Ce granit de formation primitive nous a laissé des témoignages irrécusables de son apparition, particulièrement à Saint-Vaast et à Anneville. Dans les autres localités, il n'existe qu'en fragments empâtés dans les granits à grain moyen.

A Anneville, à la carrière qui est sur le bord du côté droit du chemin allant à Barfleur, et au lieu nommé le Tourps, le granit est à petit grain et même à grain très-fin, de couleur gris-bleuâtre; le mica est noir, le quartz grisâtre et le feldspath gris-blanc. Parfois des cristaux de feldspath blanchâtre rendent certaines parties porphyriques. Toujours

associé au gneiss et au leptynite qui est ou massif ou gneissique, ce granit prend, suivant les circonstances, le nom de granit gneissique, ou de granit leptynoïde.

A Saint-Vaast, le granit est à grain fin et même à grain excessivement fin; il se trouve à 150 mètres à peu près au N. de la jetée.

Tous les débris provenant du creusement du port ont été extraits, pour la plupart, de cette roche, sur toute la ligne qui longe les quais, et ceux-ci eux-mêmes sont construits presque en totalité avec cette pierre.

Sa jonction avec le même granit que nous venons de voir à Anneville est cachée sous le terrain d'alluvion, et il est très probable qu'il règne, sans solution de continuité, sous toute l'étendue de pays compris entre Saint-Vaast, Quettehou et Anneville.

Nous l'avons trouvé, en décomposition avec un gneiss décomposé, à l'entrée d'un petit chemin qui mène à Quettehou, en partant d'une ferme bâtie par M. Fontenillat, sur les limites du S.-E. du Vast.

Le granit à grain fin se lève souvent par plaques d'un à plusieurs centimètres d'épaisseur. Il est généralement gris-bleuâtre, mais parfois il est légèrement teinté en gris-verdâtre, ou en gris-rosâtre; cette dernière teinte laisse soupçonner un commencement d'altération.

Granit à grain moyen. — Les granits à grain moyen et porphyroïde du Val-de-Saire ne sont pas toujours des granits purs, c'est-à-dire composés de feldspath, de quartz et de mica à éléments à peu près également disséminés. Souvent ils sont très pauvres en mica; en ce cas là, ils prennent le nom de granit pegmatoïde. C'est ainsi que nous les trouvons, en général, dans les communes du Val-de-Saire, depuis Maupertus jusqu'à Gatteville. A Maupertus, au lieu nommé le Castel, il est jaunâtre ou gris-jaunâtre, à mica vert tal-

queux; il renferme, dans ses plis onduleux, des lits de deux mètres de largeur de chlorite verte schistoïde, de quartz calcédoine et du porphyre amphibolique altéré. Le flanc N. du même mont présente des filons de pétrosilex blanc-rose stratiforme.

A Fermanville, même granit de couleur grisâtre tirant sur le rose ; le quartz est en partie gris, en partie hematoïde, le mica est blanc argentin et le feldspath blanchâtre. Il contient quelquefois de très petits cristaux de tourmaline. A Cosqueville, la même roche est traversée par un filon de pegmatite blanche granulaire. Sur cette commune on voit un granit pegmatoïde jaunâtre à mica argentin, qui insensiblement se charge de mica en assez grande quantité pour constituer un vrai granit. Cette accumulation de mica sur ce point est due à un gneiss qui s'est trouvé enveloppé dans le granit.

Au moulin de la ville, sur la commune de Tocqueville, le granit est recouvert par les arkoses. A l'époque de la construction du pont, on mit à découvert une roche qui formait des amas dans le granit. C'était un composé de quartz hyalin blanc compacte et d'un grand nombre de cristaux capillaires de tourmaline noire rayonnés divergeant d'un centre commun.

A Théville, route du Vast à Cherbourg, en face de la maison Deschamps et sur le bord du chemin, on voit un granit schorleux à grain moyen, le feldspath est blanc, le quartz gris et la tourmaline noire.

Le granit de Gatteville, de Barfleur et de Saint-Vaast, peut être considéré comme granit normal, soit à grain moyen, soit porphyroïde, à quelques exceptions près, où l'on voit du granit pegmatoïde.

A Gatteville, il est presque toujours d'un gris plus ou moins foncé, le mica est tantôt argentin, tantôt bronzé, tantôt noirâtre; le feldspath est ou rosâtre ou blanchâtre. Sur

quelques points, il renferme des rognons de granit à grain fin rosâtre, des fragments de gneiss et de leptynite gris gneissique tels que ceux que l'on voit à Anneville et au Tourps. Il est quelquefois gnésiteux à mica noir, à quartz et à feldspath blanchâtre. Des filons de pegmatite grisâtre soit à grain très fin avec de très petits cristaux de tourmaline, soit à grain moyen rosâtre, ou à grain fin blanchâtre tourmalinifère, y sont injectés sur plusieurs points.

Le granit de Gatteville et de Barfleur est très riche en cristaux de tourmaline. C'est spécialement à la carrière de la Hougue et sur le bord de la mer, près le hameau de Néhou et aux environs du phare, que l'on en trouve les plus beaux échantillons.

A la carrière de la Hougue, on remarque des filons de pegmatite jaune entourés de lits d'un centimètre d'épaisseur de tourmaline capillaire presque microscopiques, et du quartz hyalin amorphe intimement uni à des cristaux aussi capillaires de tourmaline.

Près du phare de Gatteville, on voit, au milieu du granit de même espèce que celui de Barfleur, une pegmatite à grain moyen dont le feldspath est très blanc et le quartz gris. Une des faces des fissures est recouverte d'une grande quantité de mica argentin en grandes lames, et l'autre présente de volumineux cristaux de feldspath rosâtre altéré et de grosses baguettes de tourmaline noire enchassées dans un quartz vitreux qui semble avoir été fondu pour servir de gangue à la tourmaline.

Au même lieu la tourmaline existe tantôt en rayons de plusieurs centimètres de longueur partant d'un même centre, tantôt ce sont des cristaux groupés occupant de petits espaces d'un centimètre carré répandus uniformément dans une pegmatite d'un blanc-rosé qui forme un filon au milieu du granit.

Nous avons remarqué que les gros cristaux de tourmaline, de quartz et de feldspath, se trouvent toujours auprès des parties du granit qui renferment des filons de pegmatite.

A Sainte-Geneviève, nous avons vu un granit que l'on peut appeler, à juste titre, granit à gros grain, d'autant mieux que son feldspath rosâtre, son quartz gris et son mica blanc-argentin sont très volumineux; parfois même le mica, qui est accidentellement palmé, offre des feuilles qui ont plusieurs centimètres carrés.

A Réville, le granit est fréquemment rosâtre. Il est à grain moyen, légèrement porphyroïde, à deux feldspaths, l'un blanc-rosé, l'autre amaranthe: c'est ce dernier qui forme les cristaux. Son mica ou noir, ou verdâtre ou enfin gris, est presque toujours en moindre quantité que les autres éléments, ce qui le rapproche assez souvent du granit pegmatoïde. Il a livré passage à des pegmatites les unes roses à grain presque fin et les autres rose-brun à grain fin semées de quelques parcelles de mica vert.

Le granit de Saint-Vaast est très varié quant à la couleur et au grain. Nous avons déjà parlé de celui quiest à grain fin.

Près de la jetée, il est grisâtre, excessivement dur, très cassant, à grain moyen. Son feldspath est blanc vitreux teinté légèrement en bleuâtre, le quartz est limpide hyalin, et le mica noir. On voit assez fréquemment dans le Val-de-Saire un granit dont les grains paraissent comme fondus ensemble et lui donnent un aspect nacré ou lustré. Sur les limites de Réville, le granit est pegmatoïde à mica vert et à feldspath rose, Il contient des filons de pegmatite de couleur gris-blanc tourmalinifère, et des filons de pétrosilex gris-rosâtre; on y voit aussi du phorphyre gris-rosâtre.

Au fort de la Hougue, le granit est pegmatoïde jaunâtre ou grisâtre avec mica gris noirâtre. A l'île de Tatihou, il est

jaunâtre à grain moyen pegmatoïde avec quelques gros cristaux de feldspath jaune qui le rendent un peu porphyroïde.

Le granit de Saint-Vaast est traversé par de puissants filons de quartz blanc et de baryte sulfatée. Cette dernière substance se voit à un kilomètre de Saint-Vaast, à la mer, entre la côte de Réville et l'île Tatihou, mais un peu à l'Est de cette île. A Quettehou sur le chemin de cette commune au Vast, et dans une pièce de terre nommée le Mont-Pigeon, à l'amonteux Chevaley, on remarque un petit filon de granit gris.

En allant de Teurthéville-Bocage au bois de Barnavast, à l'O. de l'église, on a exploité, il y a plusieurs années, une carrière de granit à grain moyen, jaunâtre, dont le mica gris-verdâtre est en petites paillettes altérées. Il est au contact d'une pegmatite rose dans laquelle se trouvent quelques rares parcelles de mica argentin. La carrière n'existe plus; elle a été remplie après l'extraction des pierres qui ont servi à la construction de l'école de cette commune. Avec ces mêmes roches on voit un filon d'harmophanite jaunâtre à grain moyen micacée, avec quelques grains de quartz.

Le granit se montre encore, en petit bouton, à Montaigu-la-Brisette, non loin de la chasse Rouget; il est blanc-grisâtre à grain moyen.

La dernière localité où nous avons trouvé le granit, se nomme Baveskien. C'est un rocher qui est sur le rivage de Quinéville; on ne peut l'explorer qu'à l'époque des plus grandes marées. Ce granit est gris bleuâtre, à grain moyen; parfois il devient porphyroïde. C'est absolument le même que celui d'Avranches et de Chausey. Il est remarquable de trouver, à une distance de plus de cent kilomètres d'Avranches, un granit parfaitement identique, pour la couleur et les parties constituantes, à celui de ces contrées, tandis qu'il n'a aucun rapport avec celui du Val-de-Saire et de Flamanville.

Protogyne. — Nous n'avons reconnu la protogyne qu'à Maupertus, sur le rivage, et à Bretteville, près du rocher le Poulet, au pied de l'amonteux. Elle est à grain très fin, schistoïde, offrant quelquefois une structure ondulée. Elle est aux protogynes ce qu'est le gneiss aux granits. Sa position se trouve parmi les roches schisteuses, talcites et phyllades grauwakiliens, entre les églises de Maupertus et de Bretteville et sur le bord de la côte (1).

Pegmatite. — A Maupertus, sur le haut du Castel, on voit une pegmatite blanc-grisâtre à grain moyen, qui jette ses ramifications dans le granit qui forme le rivage au pied du mont. Le granit de Fermanville a été traversé par plusieurs filons de pegmatite rosâtre à grain presque fin parsemée de mica vert.

Aux pegmatites que nous avons déjà signalées, nous devons ajouter celles qui se sont injectées dans les granits de Réville, de Barfleur et de Théville. Les premières, c'est-à-dire celles de Réville, sont à grain fin très blanches, passant au rosâtre dans les parties voisines des bords du granit au milieu duquel elles sont en filon; les secondes sont à grain fin rosâtres; à Théville, sur la route du Vast à Cherbourg, à quelques mètres de l'embranchement de celle de Saint-Pierre-Église, et en face de la maison Deschamps, on trouve, sous les argiles, avec le granit schorleux, une pegmatite jaunâtre altérée, à grain plus que moyen, laissant voir quelques parcelles de mica argentin avec des fragments de granit à grain noirâtre. Nous ne connaissons point de granit noir dans ce canton. Il est probable cependant qu'il y existe et qu'il est recouvert par le terrain de transport.

(1) M. de Caumont a désigné, dans la légende de sa carte géologique de la partie N. de la Manche, ces roches sous le nom de gneiss et de micaschiste.

La pegmatite en traversant la masse granitique a enlevé, après les avoir atténuées, des parties très fines de ce granit pour se les approprier en les admettant comme parties integrantes autour du feldspath et du quartz qui la composent.

Saint-Vaast possède aussi plusieurs filons de pegmatite. Ces roches qui ont traversé le granit, sont en général jaunâtres, rosâtres ou grisâtres. Leur grain est tantôt assez gros, tantôt moyen, tantôt à petit grain, se levant par grandes plaques tabulaires d'un à deux centimètres d'épaisseur ; quelques unes sont micacifères. Il en est une dont le feldspath très blanc et le quartz gris vitreux, présentent un grand contraste avec ses congénères qui, à Saint-Vaast, offrent toujours la teinte rose ou grisâtre. Au surplus, la pegmatite dont il s'agit ici, ne forme qu'un nœud au milieu de ses semblables.

La plupart des roches de Saint-Vaast sont accompagnées d'une argile rouge qui s'est insinuée entre les strates des roches granitiques et entre les couches des roches phylladiques. Nous retrouverons cette argile à Bahais, aux Pieux, au Roule près de Cherbourg, et à Montaigu-la-Brisette.

Pétrosilex. — A Morsalines, au hameau Beauvin, les roches grauwakiliennes semblent alterner avec des pétrosilex, l'un rose micacé, altéré, coupé en tous sens par de petits filets de quartz, et l'autre grisâtre quartzifère stratiforme aussi altéré.

Au Cul-de-Loup, petite anse formée par les côtes de Grenneville et de la Hougue, le pétrosilex est gris et vert-noirâtre. Cette dernière nuance indique la présence de l'amphibole; en effet, il fond en verre blanc sur toute la partie grisâtre et en verre brunâtre et grisâtre sur l'autre. De Quettehou à Lestre, on trouve un pétrosilex quartzifère rougeâtre altéré qui, comme les précédents, se trouve avec les phyllades et les grauwakes.

Harmophanite. — Elle forme des enclaves dans les

roches cumbriennes sur le rivage de Maupertus. Sa couleur est ou grisâtre ou rouge de brique, soit à grain moyen, soit à petit grain.

Diorite. — A Saint-Vaast, au Cul-de-Loup, les roches grauwakiliennes ont éprouvé de grandes dislocations par l'arrivée au jour des diorites, des dioritines et des porphyres dioritiques. Ces roches amphiboliques forment des amas transversaux au milieu des roches phylladiques.

Le diorite est à grain moyen, gris-verdâtre; il est en contact avec une dioritine à texture très compacte.

Le porphyre dioritique à pâte noir-verdâtre, à aspect esquilleux, contient de petits cristaux de feldspath et d'amphibole noire. Les cristaux de feldspath disparaissent insensiblement; dans ce cas, le porphyre devient plus compacte et prend une nuance plus foncée, en conservant toujours des cristaux de hornblende de plusieurs millimètres de longueur.

Les cristaux d'amphibole du porphyre dioritique de Saint-Vaast sont plus nombreux et plus gros que ceux que nous avons remarqués sur la même roche à Mesnilbus et à Munéville-le-Bingard.

L'acide nitrique fait éprouver une vive effervescence à la dioritine de Saint-Vaast, à l'endroit frappé par le marteau, ce qui indique une certaine abondance de carbonate de chaux (1).

L'espace compris entre Saint-Vaast et l'embouchure de

(1) Toutes les roches amphiboliques contiennent du carbonate de chaux, en plus ou moins grande quantité, puisque l'amphibole qui est un des éléments essentiels, en renferme de 10 à 13 pour cent ; toutes cependant ne font point effervescence dans les acides. Il n'y en a que quelques unes, comme nous avons pu l'observer à Saint-Aubin-du-Perron, à Anceville et à Saint-Vaast, qui aient ce privilège, ce qui accuse une plus grande abondance de chaux sur certains points que sur d'autres.

la Saire (parc aux huîtres), renferme les mêmes roches que nous venons de voir au Cul-de-Loup. Elles se retrouvent encore sur la route de Quettehou au Vast, dans une pièce de terre nommée le mont Pigeon, située à l'amonteux Chevaley ou Chevalier.

Ici se terminent nos recherches sur les roches d'épanchement du département de la Manche.

Nous n'avons pas la prétention de les avoir toutes découvertes, il est plus que probable qu'il s'en trouve sur d'autres points quelques unes qui auront échappé à nos investigations.

Nous laissons encore assez d'épis à glaner aux amateurs qui, comme nous, sacrifieront leurs loisirs à l'étude géologique de notre pays.

L'âge relatif des terrains plutoniens, les soulèvements et affaissements, le métamorphisme, la direction et l'inclinaison des roches, trouveront chacun leur place dans la description des terrains neptuniens.

NOTE

SUR DES FLEURS ANORMALES DE *CYTISUS ADAMI*,

Par M. Aug. LE JOLIS.

La particularité remarquable que présente le *Cytisus adami* de produire accidentellement des bourgeons qui offrent tantôt les feuilles et les fleurs du *C. laburnum*, tantôt celles du *C. purpureus*, est un fait maintenant bien connu, et qui a été signalé à diverses reprises, depuis que ce phénomène du retour partiel d'un hybride à ses parents fut observé pour la première fois en 1841 par M. Eudes-Deslonchamps, et publié dans les mémoires de la Société Linnéenne de Normandie. Mais dans les cas que j'avais observés jusqu'à ce jour, ainsi que dans ceux dont j'ai lu les descriptions, tous les organes sortis d'un même bourgeon appartenaient exclusivement soit à l'un, soit à l'autre des deux types ; or, un pied de *C. adami*, qui s'est couvert de fleurs en 1858 dans mon jardin d'Urville-Hague, m'a présenté cette particularité plus curieuse, à savoir: qu'un même bourgeon a donné naissance à la fois à des organes appartenant à deux types différents, et que, si l'on peut s'exprimer ainsi, la séparation de la résultante des deux forces qui ont concouru à la formation de l'hybride, s'est opérée partiellement et sur des points limités et circonscrits. Il ne me paraît donc pas sans intérêt de décrire ces organes avec quelques détails, et pour que cette description soit mieux comprise, il est peut-être utile de rappeler ici sommairement quelques uns des caractères différentiels des *C. laburnum* et *C. adami*.

Dans le *Cytisus laburnum*, les jeunes rameaux, les pétioles, la face inférieure des feuilles, les pédicelles et le calice sont garnis d'une pubescence soyeuse argentée très rase et apprimée; dans le *C. adami*, ces organes sont entièrement glabres, et le calice est rougeâtre, à tube plus long que dans la première espèce. La corolle du *C. laburnum* est jaune, quatre à cinq fois plus longue que le calice, à étendard plus long que large ou longitudinalement ovale; la corolle du *C. adami* est d'un rose cuivré, petite, deux fois seulement plus longue que le calice, à étendard, plus large que long ou transversalement ovale. — Voici maintenant les anomalies observées sur cinq grappes de fleurs cueillies sur un même pied de *C. adami*.

1° Une grappe présente à sa base 9 feuilles, dont 5, à folioles petites et glabres, sont celles du *C. adami*, dont 3 autres, à folioles plus grandes et pubescentes en-dessous, sont identiques à celles du *C. laburnum*, et enfin dont la dernière offre dans l'une de ses moitiés longitudinales les caractères du *C. laburnum* et dans l'autre ceux du *C. adami*, c'est-à-dire que le pétiole est pubescent d'un côté dans toute sa longueur et que l'une des folioles latérales est grande et pubescente, que de l'autre côté le pétiole est glabre ainsi que la petite foliole latérale correspondante, et que la foliole terminale est mi-parti pubescente, mi-parti glabre, à limbe plus élargi dans sa partie pubescente. Sur l'axe de la grappe, glabre et rougeâtre dans tout le reste de son étendue, on remarque une ligne argentée de poils ras et apprimés, occupant environ le quart de la circonférence et s'évanouissant vers les trois quarts de la longueur de cet axe. De 41 fleurons dont se compose la grappe, 33 sont petits et roses, 6 autres sont grands et jaunes, et ces derniers sont exclusivement insérés sur la ligne pubescente de l'axe; enfin, 2 autres fleurons, insérés sur les limites de cette

ligne, sont mi-parti rose et jaune, et les deux parties de ces fleurons ne diffèrent pas seulement par la couleur, mais encore par leurs dimensions et leurs formes. Ainsi, dans l'un de ces fleurons, le tube du calice est vert et assez court du côté droit, plus allongé et rougeâtre à gauche; l'étendard est mi-parti rose et jaune, la partie jaune droite et longue située à droite, la rouge large et courte située à gauche; une aile jaune à droite, l'aile opposée rose et plus courte; la carène divisée jusqu'à la base en deux pétales libres, le droit jaune et allongé, le gauche rose et plus court; les étamines sont inégales, les plus longues à anthères jaunes, les plus courtes à anthères rougeâtres; la fleur était donc divisée perpendiculairement en deux parties égales dont la droite appartenait au *C. laburnum* et la gauche au *C. adami*. — Dans l'autre fleuron, le calice est obliquement mi-parti vert et rougeâtre, le tube étant plus allongé de ce dernier côté, auquel correspondent une aile courte et rose et un étendard tout entier rose plus large que long; l'autre aile est longue et jaune ainsi que la carène; toutes les étamines sont à anthères jaunes. — Quant au mode de distribution sur l'axe des fleurs de couleurs différentes, les fleurons jaunes occupent les n^os^ suivants dans la série des 41 fleurons, à partir de la base de la grappe : 2, 10, 11, 14, 16, 26, et les fleurons mi-partis rose et jaune, les n^os^ 9 et 22.

2° Une autre grappe est accompagnée de trois feuilles du *C. laburnum* et d'une feuille de *C. adami*. La moitié de l'axe de la grappe est pubescent dans toute sa longueur, l'autre moitié est glabre et rougeâtre; sur cette dernière sont insérées 14 petites fleurs roses, sur la première 13 fleurs jaunes; les fleurs roses occupent les positions suivantes : 1, 3, 4, 6, 8, 10, 13, 14, 17, 18, 19, 22, 26, 27; les fleurs jaunes, qui sont identiquement celles du *C. laburnum*, sont les n^os^ 2, 5, 7, 9, 11, 12, 15, 16, 20, 21, 23, 24, 25. Le

n° 25 est encore en bouton, mais on voit que le tube du calice est plus développé en longueur et rougeâtre dans le tiers de son pourtour, et que de ce côté l'aile est plus courte et rosée de même que la moitié correspondante de la carène.

3° Une grappe est composée de nombreux fleurons tous roses, à l'exception d'un seul, situé vers le milieu de la grappe et dans lequel l'une des moitiés seulement de la carène, libre jusqu'à la base, est très allongée, arquée en dedans à l'extrémité, et jaune.

4° Une autre grappe, à fleurs également petites et rosées, présente un fleuron situé vers le tiers inférieur de l'axe, dans lequel une des ailes est plus longue et jaune; et sur la partie du calice correspondant à cette aile, on remarque une petite ligne verte garnie de poils apprimés, tranchant distinctement sur le reste du calice qui est glabre et rougeâtre. — Il est très remarquable de voir que, dans un seul fleuron de chacune de ces deux grappes, un seul élément du verticille corollaire a revêtu les caractères du *C. laburnum*.

5° Enfin, sur une branche portant de nombreux bourgeons qui tous ont développé des feuilles et des fleurs du *C. adami*, un seul bourgeon a produit une rosette de feuilles du *C. laburnum*, du milieu desquelles sort une grappe dont l'axe est resté atrophié, et qui a pris alors la forme d'une ombelle, ou plutôt d'un sertule composé de 9 fleurons du *C. laburnum*, assez longuement pédicellés, présentant des degrés différents d'épanouissement, et indiquant ainsi une évolution successive comme s'ils avaient été portés sur un axe normalement développé.

ESSAI SUR

L'HISTOIRE NATURELLE

DE L'ARCHIPEL DE MENDANA OU DES MARQUISES,

Par M. Ed. JARDIN.

3e Partie : ZOOLOGIE.

Les indications que nous donnons sur la Faune de l'archipel des Marquises, ne seront pas, à beaucoup près, aussi complètes qu'elles auraient pu l'être, d'abord parceque nos recherches ne s'étaient pas portées d'une manière spéciale sur cette branche de l'histoire naturelle, ensuite parceque quelques flacons, contenant des insectes et autres animaux des ordres inférieurs, qui avaient été envoyés à un savant zoologiste de Paris, sont restés entre ses mains, sans que nous ayons pu obtenir les déterminations de ces animaux.

Le naturaliste Forster trace en quelques lignes le tableau des richesses du règne animal dans les archipels de l'Océanie. « Le nombre total des espèces des

» grandes classes d'animaux, savoir : des quadrupèdes, » des cétacés, des amphibies, des oiseaux et des pois- » sons, que nous avons vus dans les mers du Sud, » monte entre 260 et 270, dont le tiers était déjà connu. » Supposons que cette quantité forme les deux tiers » des animaux de ces classes, qui se trouvent actuel- » lement sur les terres et dans les eaux de la mer » du Sud, quoique nous ayons lieu de croire que la » Faune est beaucoup plus étendue, il y en aura près » de 400, et en supposant la classe des insectes et des » vers seulement de 150, toute la Faune des îles de » la mer du Sud sera composée au moins de 550 » espèces, quantité prodigieuse comparée à celle du » Flora. »

Effectivement, la Faune de l'archipel des Marquises offre de nombreux éléments d'étude, et bien qu'elle soit pauvre relativement aux autres contrées situées sous la même latitude (1), cependant nous aurons l'occasion de signaler quelques espèces et genres nouveaux, en engageant vivement les naturalistes qui visiteront cet archipel, à les rechercher particulièrement pour les faire connaître d'une manière plus complète.

1er EMBRANCHEMENT. — VERTÉBRÉS.

1re CLASSE. — *MAMMIFÈRES.*

BIMANES.

Nous n'irons point nous lancer dans des dissertations à perte de vue, pour savoir comment a été peuplé l'archi-

(1) Nous n'avons remarqué dans l'île (*Sa-Cristina*,, dit Cook, 3e Voyage, d'autres quadrupèdes que les cochons : les coqs et les poules sont les seuls animaux apprivoisés.

pel des Marquises, et en général les groupes Polynésiens, si les habitants sont venus des côtes occidentales d'Amérique ou du continent Asiatique. Nous ne renouvellerons pas non plus la question d'un sceptique du siècle dernier : « Pourquoi les hommes ne seraient-ils pas autochtones comme la plupart des animaux ? » Sur cette matière, il nous suffira de dire que l'opinion généralement adoptée maintenant, est que les archipels Polynésiens ont été peuplés, de proche en proche, par des individus venus d'Asie, et que les différences notables que l'on rencontre maintenant dans les nombreux groupes d'îles qui s'étendent dans l'Océan Pacifique, depuis 25° Nord jusqu'à 35 ou 40° Sud, ne proviennent que des influences climatériques, qui ont modifié à la longue la constitution des habitants, et l'ont rendue telle qu'elle existe aujourd'hui.

Nous renvoyons les personnes qui voudraient approfondir la question, aux voyageurs dans le Grand-Océan, Mindanao, Bougainville, Cook, Forster, etc., aux *Mélanges Asiatiques*, de M. Abel Rémusat, à l'*Univers*, de de Rienzi, *partie Océanie*, et principalement au *Voyage au Pôle Sud et dans l'Océanie, de l'Astrolabe et de la Zélée, partie zoologique*, rédigée par MM. Jacquinot et Hombron (1).

M. Milne-Edwards ne craint pas d'affirmer que le naturel des Marquises, de même que celui des îles de la Société, marche en tête de sa race qui paraît être la Mongolique.

« En général, les habitants des Marquises sont la

(1) On pourra également consulter avec fruit la dissertation sur ce sujet de MM. Lesson et Garnot, dans la *Zoologie du Voyage de la Coquille*.

» plus belle race des habitants de cette mer, » est-il dit dans le 3e Voyage de Cook. (1) — En effet, nous avons rencontré des individus qui, par la régularité de leurs traits et le développement de l'angle facial, rappelaient la race caucasique, types Arabe et Juif. Pour donner une idée de ce peuple, nous ne pouvons mieux faire que de transcrire ici les observations de Forster sur les naturels des Marquises.

« Les habitants des Marquises, dit-il, sont les plus » beaux hommes du Grand-Océan, après ceux des îles » de la Société. En général, leur teint est plus basané » parce qu'ils vivent sous les 9° 57' de latitude Sud, et » par conséquent plus près de la Ligne. Ils sont d'ail- » leurs peu accoutumés à se couvrir le corps : on voit » cependant parmi eux des individus un peu plus blancs. » Les femmes, qui sont communément couvertes, sont » presque aussi blanches que celles des îles de la Société. » En général, les hommes sont forts, nerveux et bien » faits; mais aucun n'est aussi charnu que les Tahitiens. » Cette différence provient, je crois, de ce qu'ils ont plus » d'activité. Comme la plupart vivent sur les flancs et au » sommet des hautes montagnes, où leurs habitations » ressemblent à des repaires d'aigles placés sur les » cimes inaccessibles des rochers, ils doivent avoir » nécessairement le corps grêle et mince (2), puisqu'ils

(1) « The inhabitants of these islands collectively are, without » exception, the finest race of people in this sea; for fine » shape and regular features, they surpass perhaps all other » nations. »

(2) Ce passage de la description de Forster est le seul où nous ne soyons pas d'accord avec le savant naturaliste. Nous n'avons pas remarqué, en effet, que le corps des Nouka-hiviens fût plus grêle que celui des Tahitiens, ni que leurs habitations fussent toutes situées dans les montagnes. Ce dernier fait pouvait être

» gravissent souvent ces montagnes élevées, et qu'ils » respirent un air fort vif, dans des cabanes presque » toujours enveloppées de nuages. Ils ont de la barbe » noire et de beaux cheveux. Les femmes et les jeunes » gens ont les traits agréables et réguliers, et le visage » ovale; mais les hommes faits tatouent leur corps et leur » visage, en bandes, en cercles, en lignes, en échiquier, » et ils serrent ces figures si près les unes des autres » que, malgré leur régularité, elles les rendent laids. » Les jeunes gens sont pour l'ordinaire très beaux; ils » serviraient d'excellents modèles pour un Ganymède. » La physionomie des femmes est douce et intéressante; tout leur corps est de la symétrie la plus » parfaite; les extrémités des doigts, des épaules et » les contours de toutes les formes sont admirables; » leur taille égale la taille moyenne des hommes. Il y » en a très peu, et peut-être n'y en a-t-il aucune qu'on » puisse appeler petite. Ces insulaires nous ont paru » affables et hospitaliers. »

A ce tableau, il serait difficile d'ajouter quelque chose eu égard à la constitution physique des indigènes : nous ne ferions que reproduire ce que nous avons dit ailleurs (1) : nous passons donc aux autres ordres des animaux.

Toutes les divisions établies par les naturalistes dans la classe des Mammifères, sont loin d'être représentées

vrai de son temps, alors que le pays était continuellement en guerre; mais maintenant, et là surtout où s'étend la domination ou l'influence française, il y a autant de cases dans les vallées que sur les montagnes; la cause indiquée par Forster n'existant plus, les conséquences finissent par disparaître.

(1) Voir le 3e Voy. de Cook, année 1777, et notre *Notice sur l'archipel de Mendana ou des Marquises*.

aux Marquises ; encore les animaux qu'on y signale ont-ils été, en grande partie, importés. On n'y voit ni Quadrumanes, ni Édentés, ni Marsupiaux, ni Solipèdes, et l'énumération des autres espèces n'est ni longue ni difficile.

CARNASSIERS.

On trouve des chiens dans toutes les parties du monde ; on en trouve par conséquent aux Marquises, et en notable quantité ; mais cette espèce, qui offre des types si variés, n'est représentée que par un *basset à jambes torses*, de Buffon, voisin du *Canis vertagus*, L. Chaque case présente une demi douzaine de ces animaux, plus laids, plus maigres et plus sales les uns que les autres. Les indigènes les désignent sous le nom de *peto*, et ne se donnent pas la peine de leur affecter des noms comme dans les pays civilisés. Mendana, dans son voyage aux Marquises, ne fait pas mention des chiens dans cet archipel. Il paraît qu'ils furent introduits par des naturels venant des îles de la Société ou des îles Sandwich, où ces animaux existaient lors des voyages de Cook. Le capitaine King en parle ainsi dans la relation du 3e Voyage de ce Navigateur : « Les quadrupèdes de ces îles (I. Sandwich) ainsi que de toutes les autres qu'on a découvertes dans les mers du Sud, se réduisent à trois familles : les chiens, les cochons et les rats. Les chiens sont de la même espèce que ceux d'Otaïti ; ils ont les jambes courtes et torses, le dos long et les oreilles droites. Je n'ai aperçu de variété que dans leurs peaux ; quelques uns offrent de longs poils grossiers, et la robe des autres est fort douce. Ils sont à peu près de la taille du chien

» appelé en Angleterre *turnspit (tourne-broche)* et » extrêmement paresseux. Il faut peut-être attribuer ce » défaut à la manière dont on les traite, plutôt qu'à une » disposition naturelle : en général on les nourrit et » on les laisse vivre avec les cochons, et je ne me sou- » viens pas d'en avoir vu un seul servir de camarade à » l'homme. »

Felis Catus, L. (nom ind. *Potou*). — Cet animal a été introduit par Cook dans l'île de Tauata en 1777. De là, il s'est propagé dans les autres îles, d'autant plus rapidement que les naturels conservent tous les petits d'une portée, et on sait combien ces animaux sont féconds. Ils sont toujours restés à l'état de domesticité et participent de la paresse de leur maîtres : car malgré leur grand nombre, ils n'empêchent pas les rats et les souris de pulluler.

RONGEURS.

Mus rattus, L. (nom ind. *Kioé*). — On en trouve deux espèces aux Marquises. L'une, de plus petite taille que notre rat, paraît être indigène; elle devient de plus en plus rare, à cause de la guerre que lui fait continuellement la grande espèce, celle d'Europe, introduite par les navires, et qui a, ainsi que la souris, *Mus musculus*, L., également importée, pullulé de telle façon qu'il est très difficile aux petites espèces d'animaux de se garantir de sa voracité. C'est à la présence de ce rongeur qu'il faut attribuer la rareté des oiseaux dans les îles, puisqu'il faut prendre les plus grandes précautions pour l'empêcher de détruire les œufs et les petits des volailles qu'on élève autour des habitations. « Nous remarquâmes, dit Cook, dans son 2e Voyage, beaucoup de cochons, de grosses volailles et en même temps des rats. »

PACHYDERMES.

Sus scropha, L. (N. ind. *Pouaka*). — On ne peut affirmer si le cochon est indigène des Marquises, mais ce qu'il y a de constant, c'est qu'il existe dans ces îles depuis plusieurs siècles, puisque Mendana, lors de la découverte du groupe Sud, en 1595, signale l'existence de ces animaux qu'il rencontra en grand nombre. De nos jours ce nombre n'a pas diminué. Le cochon est une précieuse ressource pour les étrangers qui relâchent aux Marquises, car les indigènes n'en mangent que dans leurs fêtes publiques; mais alors ils en font un véritable carnage.

Le cochon des Marquises diffère de nos cochons domestiques par une taille moins trapue et par son museau allongé. Une différence encore plus appréciée est celle de la chair, qui, chez les cochons des Marquises, est beaucoup plus ferme, plus savoureuse et plus facile à digérer que celle de leurs congénères d'Europe. Il faut attribuer cette qualité recommandable à l'habitude qu'ils ont de se nourrir presque exclusivement de goyaves et aux nombreux accidents du terrain qu'ils parcourent pour chercher leur nourriture. Ils sont presque tous à demi-sauvages : quelques uns même le sont tout-à-fait, mais les indigènes savent bien les reconnaître, et il s'élève rarement des contestations à ce sujet. On peut dire que les cochons sont la richesse des habitants des Marquises qui s'en servent pour troquer avec les navires qui viennent se ravitailler dans leurs îles.

RUMINANTS.

Capra hircus, L. (nom ind. *Menemene*). — Les chèvres, qu'on ne trouve à Noukahiva qu'à l'état sauvage, ont été

importées en 1813 par les Américains, et ont parfaitement réussi, grâce à l'interdiction du *tabou* dont elles ont été frappées. Elles vivent par bandes dans les montagnes qui séparent la baie des Taioa de la Henua-Ataha ou Terre-Déserte. Les individus que j'ai vus m'ont paru plus trapus que nos chèvres de France.

Ovis tragelaphus, Cuv. (nom ind. *Hipa,* de l'anglais *Sheep,* ou *Pouaka maneoe).* — Les moutons vivent difficilement aux Marquises, à cause de la grande chaleur que concentre leur toison quand elle est épaisse, et qui les fait dépérir. C'est à grande peine qu'on les conserve, en ayant soin de les tondre fréquemment. L'île de Tauata en renferme encore un assez grand nombre, reste du troupeau que les Français avaient établi dans cette île, qui vivent maintenant à l'état sauvage. Leur chair est maigre et coriace. Il arrive souvent qu'on en trouve de morts au fond des précipices où les a fait tomber le poids de leur toison.

Bos taurus, L. (nom ind. *Hakiouka* dans le groupe N. O., *Pifa,* dans le groupe S. E., de l'anglais *beef)* a été importé par les missionnaires protestants qui en avaient amené quelques uns dans ces îles, quand ils essayèrent de s'y installer en 1836 ; mais la plus forte importation a été faite par les Français en 1842 et 1843. Les bœufs des Marquises sont les mêmes que ceux de Tahiti, et venus pareillement de la côte occidentale d'Amérique. Ils réussissent très bien dans ces deux archipels. A Tauata, on estime à 200 environ le nombre des têtes de bétail, reste du troupeau qu'on y avait formé quand nous étions établis dans la baie de Vaitahu. Le lait des vaches est excellent, mais peu abondant. L'élévation de la température rend sa conversion en beurre extrêmement difficile.

Nous ne mentionnons ici que pour mémoire, le cheval et l'âne, (nom ind. *haavai*), qui seront longtemps inutiles aux Marquises, faute de chemins praticables. Cependant les quelques ânes qu'on y a amenés s'accommodent très bien de l'herbe dure et sèche des montagnes; la feuille du papayer est pour eux un vrai régal. Le cheval est plus difficile. A Tahiti, où la gendarmerie et quelques particuliers en possèdent, qu'ils ont fait venir du Chili, ont les nourrit avec des feuilles de *mape* (*Inocarpus edulis*).

CÉTACÉS.

Pour terminer les mammifères, nous avons à parler des Cétacés (nom ind. *Paoa*), qui se montrent quelquefois entre les îles, mais qui n'y sont point incommodés par les naturels, privés de moyens de s'en emparer, à part toutefois le Marsouin, dont ils réussissent parfois à faire échouer des troupeaux entiers à la côte.

Le Cachalot (*Physeter macrocephalus*, L.), moins pourchassé que de nos jours se montrait, il y a quelques années, plus souvent qu'aujourd'hui dans les canaux des Marquises. On y rencontre assez fréquemment un Dauphin que les baleiniers désignent sous le nom de *black-fish*. Nous renvoyons pour de plus amples renseignements sur le sujet, au *Mémoire* de M. Jouan, lieutenant de vaisseau, *sur les Baleines et les Cachalots*, lu à la Société impériale des Sciences naturelles de Cherbourg, dans la séance de mai 1858.

Le marsouin (*Delphinus.....*).— On rencontre, autour des Marquises, deux espèces de Marsouins, l'une plus petite que le *D. phocæna*, L., et l'autre, longue de trois mètres, sur une grosseur proportionnée, qui paraît se

rapprocher du *D. delphis*, L. Ces deux espèces auraient besoin d'être étudiées, afin de prendre place parmi leurs congénères. Il en est du genre Marsouin comme des genres Baleine et Cachalot : chaque voyageur en voyant, même de loin, un de ces animaux lui paraissant différer de ceux qu'il connaissait déjà, s'est cru obligé de constituer une nouvelle espèce. C'est en procédant ainsi qu'on est arrivé jusqu'à une vingtaine d'espèces pour le genre Dauphin, qui n'en comporte peut-être en réalité que sept ou huit bien constantes.

2e classe. — *OISEAUX.*

Étant en station à Noukahiva depuis quelques mois, et ne prévoyant pas l'époque de mon départ, j'eus l'idée de réunir les différentes espèces d'oiseaux de cette île. A mon retour, je m'adressai, pour leur détermination, à S. A. le prince Charles Bonaparte, qui accueillit avec empressement ma demande et détermina ma petite collection, dont je priai MM. les professeurs du Muséum de Paris d'accepter les échantillons qui pouvaient être nouveaux ou utiles pour leurs collections. A ce sujet, S. A. rédigea un Mémoire qui fut lu à l'Académie des Sciences et inséré dans ses Comptes-rendus, t. XLI. M. Jouan, lieutenant de vaisseau, du bâtiment sur lequel j'étais embarqué, étant resté aux Marquises longtemps après mon départ, a recueilli sur les oiseaux de cet archipel quelques observations qui font le sujet d'une Note communiquée à la Société des Sciences naturelles de Cherbourg, le 7 juin 1858. Nous ne pouvons que renvoyer à ces deux auteurs, pour les descriptions et observations relatives aux espèces ci-après :

Coryphilus dryas, Gould, (nom ind. Pihīti).
Pomarea nigra, Bp. ex Sparm. (nom ind. Patiotio).
Tatare taïtensis, Bp. ex Quoy et Gaim. (nom ind. Komako).
Eudynamis Taïtensis. Sparm. (nom ind. Kaevaeva).
Metabolus rugensis, Bp. ex Pucheran.
Collocalia fuciphaga, Bp. ex Thumb. (nom ind. Kopeka).
Hirundo.....? (nom ind. Kivi).
Serresius galeatus, Bp. (nom ind. Oupé).
Thouarsistreron leucocephala, Bp. ex Gr. (nom ind. Koûkou).
Herodias sacra, Bp. ex Gm. (nom ind. Matoûkou).
Daption capensis, L. (nom ind. Kopoûtou).
Pluvialis longipes, Temm. (nom ind. Keouhé).
Totanus brevipes, Vieillot. (nom ind. Kivi).
Phaeton candidus, Briss. (nom ind. Toake).
Phaeton phœnicurus, Briss.
Fregetta Amphitrite, Bp. *Sp. nov.*
Tachypetes aquila, Ill. (nom ind. Mokohe).
Anoüs stolidus, Leach ex. L. (nom ind. Koioho).
Dysporus fuscus, Ill. (nom ind. Kakioa).
Onychoprion fuliginosum, Wagl.
Sula piscatrix, Bp. (nom ind. Kena)
Gygis candida, Bp. (nom ind. Kotake).

M. Jouan indique dans sa *Note sur quelques oiseaux habitant les îles du Grand-Océan*, que les naturels des Marquises comptent trente-six espèces d'oiseaux. Je pense qu'ils font erreur en ce sens qu'ils donnent une dénomination spéciale au même oiseau, mâle ou femelle, jeune ou adulte. J'y ai été pris moi-même à l'égard du gobe-mouche *Metabolus rugensis*, Bp., dont le plumage est blanc dans le mâle, et roux chez la femelle. S. A. le prince Bonaparte signale la *Fregetta Amphitrite*, comme une espèce nouvelle. Je renvoie pour la description à ses *Notes sur les oiseaux des Marquises*, *p.* 1, *in Compt.-rendus Acad. Sc.* 1855, *t. XLI*, *p.* 110; à *Ornith. foss. add. pig. p.* 26, *sp.* 4. *in Compt.-rend. Acad. Sc.* 1856, *t. XLIII* et à *Rev. et Mag. Zool. Guerin* 1855, *VII*, *p.* 593, et 186, *VIII*, *p.* 401, *pl.* 18.

Le *Gygis candida*, Bp. avait été rapporté au Muséum par la *Vénus*.

On m'a souvent parlé, aux Marquises, d'un oiseau extrêmement rare, rouge *(te manou kiki)*, que les indigènes n'avaient pas vu eux-mêmes, mais dont ils avaient entendu parler à leurs aïeux. Cet oiseau, me dit-on, faisait son nid dans la terre et habitait les sommets les plus élevés. Je me suis adressé, pour l'avoir, à une foule de personnes, mais je n'ai pu y parvenir, d'où je suppose qu'il n'existe que dans l'imagination des habitants, à moins que ce ne soit quelques *Cardinaux* apportés par un navire et vendus ou donnés aux naturels qui font beaucoup cas de la couleur rouge.

Les oiseaux domestiques, importés par les étrangers, sont la poule *(moa)*, et le coq *(moa vahana)*, le canard *(hakavaa)* et le dindon *(kolokolo)*. Les poules ont assez bien réussi; ce serait une précieuse ressource pour les navires en relâche, si les rats, en détruisant les œufs et les couvées, n'en diminuaient pas le nombre. En quelques endroits, le *tabou* les fait respecter par les naturels. Un grand nombre se sont enfuies des habitations et vivent à l'état sauvage. Les canards, de la variété dite *canards d'Inde*, sont beaucoup plus rares. Il en est de même des petits dindons gris, les mêmes qui réussissent si bien aux îles Sandwich, mais qui ne paraissent pas s'arranger du climat et de la nature des Marquises.

3e CLASSE. — *REPTILES*.

L'archipel des Marquises ne possède aucun de ces reptiles malfaisants qui pullulent dans les pays intertropicaux. L'absence de marais, le peu d'étendue des îles et la grande distance qui les sépare des continents

Américain et Asiatique, font que, lors même que quelques circonstances accidentelles y apporteraient le germe de quelques uns de ces Ophidiens qui désolent les plaines d'Amérique ou les marais de l'Inde, il serait impossible qu'il se développât. M. Vincendon-Dumoulin parle d'un petit *Boa*, « long à peine de deux pieds, et qui doit former un genre nouveau » ; nous ne l'avons pas rencontré. Les seuls reptiles que nous ayons à signaler sont : un petit Scincoïde à couleurs brillantes, que les indigènes appellent *Môko*, et le *Gecko Oceanicus*, Less. (nom ind. *Kakaa)*, qu'on trouve dans toutes les toitures et sur les vieux troncs d'arbres.

On rencontre encore quelques individus de la Tortue franche, *Testudo mydas*, L. (nom ind. *Honou)*, pesant de 20 à 25 kilogr. Le menu peuple n'en mange pas, et ces reptiles remplacent les victimes humaines dans les cérémonies religieuses, là où les sacrifices humains n'ont plus lieu. L'écaille de la tortue est employée par les naturels à faire des ornements de tête, et ils travaillent cette matière avec beaucoup d'habilité, eu égard à l'imperfection, ou pour mieux dire à l'absence totale d'instruments propres à ce genre de travail.

4e CLASSE. — *POISSONS.*

L'archipel des Marquises offre plusieurs classes de Poissons qui auraient besoin d'être étudiées; mais, en général, les voyageurs ne s'attachent pas à cette branche de l'histoire naturelle, tant à cause des difficultés que présente la recherche des poissons, qu'à l'encombrement des vases et des matières nécessaires pour les conserver, et la presque impossibilité, en cours de voyage, de se procurer des liqueurs alcooliques assez fortes pour en assurer la conservation.

Quelques unes des espèces que nous signalons ont été déterminées par MM. les professeurs du Muséum d'Histoire naturelle à Paris. Nous complétons cette liste par les noms des espèces qui nous ont été indiqués par M. le capitaine de vaisseau Noury, lequel ayant été commandant particulier des Marquises pendant un an, a étudié d'une manière spéciale cette branche de la zoologie, et possède un album de dessins, accompagnés de notes, dont la publication serait fort désirable.

Apogon Roseipinnis, Val.

1. Smaris mauritiana, Quoy et Gaim. An Pentappodus vitta, Quoy et Gaim., vel Mesoprion, Hombr. et Jacq.? (nom ind. Niha).

Serranus nidcatus, Hombr. et Jacq.

Cirrhites..... espèce nouvelle pour la collection ichthyologique du Muséum.

Sparus erythrinus, L. Vulgt. Capitaine), non Lethrinus centurio, Cuv.

2. Sparoïde.....
3. Chætodon bi-ocellatus, Cuv. (nom ind. Menini).
   — ornatissimus, Soland.

Pempheris.....

Squammipenne..... espèce nouvelle pour le Muséum.

4. Scomber pelamys. L. Thynnus Vagans, Less. Bonite (nom ind. Atou).
   — Carangus, Bl. (nom ind. Aoua).

Caranx, espèce douteuse (nom ind. Aoua popo).

5. Diacope tiea, Less.; an potius Caranx pinnulatus, Eyd. et Soul.

Naucrates ductor, Cuv., Pilote.

6. Rhombus macropterus, Quoy et Gaim. Turbot à aiguillons.
7. Zeus vomer, L., ou du moins très voisin.

Cæsio bivittatus, ex Val?

8. Coryphæna scomberoïdes, Lacép. Dorade.

Acanthurus zebra, Lacép.
   — eparai, Less.
   — triostegus, Lacép.

9. Prionurus coume, Less. (nom ind. Oume).
Mugil cephalotus, Cuv.? (nom ind. Akouna).
Salarias quadricornis, Cuv.?
Gobius aphaga, L. vel proxima? (nom ind. Haoutou.
Chironecta Commersonica., Val.
10. Periophtalmus kalolo, Less. Blennie sauteur. Comm. (nom ind. Paoko).
11. Labrus..... an Julis Borii, Less.?
Chelis.....
Julis.... an margaritiferus, Voy. de l'*Uranie*, Quoy et Gaim.
Pœcilophis variegatus.
Pisoodonophis fasciatus.
12. Passer Marchionessarum., Val. ex Voy. de la *Venus*.
Sphyræna picuda, Bl.; Esox becuna, Schn. Bécune (nom ind. Topâtou).
Cobitis barbatula, L. (nom ind. Maiao).
Esox belone, L. Orphie ou du moins très voisine de la nôtre.
Exocetus volitans, L.? (nom ind. Mao'o).
Engraulis..... Anchois.
Echneïs remora, Lacép.
Ichtyophis tigrinnus, Less (nom ind. Pouti paatete).
Muræna serpens, L.
— anguilla, L. (nom ind. Kouee).
13. Tetraodon reticulatus, Bl.
— an sp. nova?
— Mola, ou très voisin (nom ind. Patihitihi).
14. Ostracion cubicus, Bl.
Monacanthus.....
15. Squalus carcharias, L. (nom ind. Peata).
— Maou, Less., très voisin du S.Carcharias (nom ind. Mako).
16. Raia cephaloptera, Schn.? Devil-fish, Diable-de-Mer des marins, (nom ind. Haoua).
Raia aquila. Lacép. Gen. Mylobatis de Duméril.

Observations sur les Poissons.

1. Le poisson que les naturels appellent *Niha* est très

commun au mois d'octobre. Il vient par bancs dans les baies, et son apparition en grande quantité, ainsi que sa physionomie, le font désigner par les matelots sous le nom de Sardine.

2. Ce sparoïde, appelé *Ouhi* par les naturels, a la tête conique, les yeux de couleur olive, les narines petites, à 0^m02 au-dessus de la gueule qui est petite et située au bout du museau. Les dents sont serrées à la base, arrondies au sommet, le corps ovale, long de 0^m 25; les écailles serrées, soudées ensemble, la couleur générale est gris-ardoise; une dorsale épineuse, deux pectorales, deux thoraciques et une anale. La peau est très dure, la chaire filandreuse, verdâtre, de mauvaise odeur; c'est un mauvais manger. Ce poisson est peu commun.

3. Ce genre est spécial aux mers des pays chauds. Presque toutes les espèces sont ornées des plus vives couleurs, des dessins les plus variés et offrent un intéressant spectacle lorsque, par un temps calme, on les voit circuler entre les coraux et les madrépores. Le *Menini* des Noukahiviens est le *Manini* des îles Sandwich.

4. La Bonite se trouve principalement dans les îles de Ua-Pou et de la Madeleine.

5. On trouve, dans l'Atlas du Voy. de la *Bonite*, un petit poisson rouge, semblable à l'*Atou* des indigènes, que les femmes pêchent à la ligne sur les rochers de la baie de Taio-haë.

6. Les naturalistes du Voyage de l'*Uranie* ont trouvé à l'île de Rawak (Papouasie), un Turbot désigné sous le nom de *Rhombus macropterus*, qui paraît être le même qu'on rencontre, mais très rarement, aux Marquises.

7. Le poisson désigné sous le nom de *Zeus vomer*, paraît être l'*Argyreïose*, ou une espèce très voisine.

8. Les dorades, *Coryphœna*, sont nombreuses dans les

mers voisines des tropiques ; on en trouve dans la Méditerranée une espèce qui diffère de celle des Marquises. L'espèce *C. Scomberoïdes*, Lacép., *C. osteoglossus*, Commerson, est rare dans l'archipel.

9. M. Lesson, dans le Voy. de la *Coquille*, a désigné sous le nom spécifique de *Eoumé*, (nom tahitien), un *Prionurus* appelé *Oume* aux Marquises, et que les marins désignent ordinairement sous le nom de *perroquet*, à cause de ses couleurs et de ses mâchoires armées de dents tranchantes.

10. Les Périophthalmes sont des poissons de la mer des Indes et de l'Océan Pacifique. Ils ont la propriété de pouvoir rester quelque temps hors de l'eau, et on en voit souvent courir, ou plutôt sauter avec rapidité sur les rochers. Une espèce très voisine se trouve dans les ruisseaux d'eau douce de Noukahiva.

11. Cette espèce, d'une belle couleur verte, est-elle la même que celle qui figure dans le Voy. de la *Coquille*, sous le nom de *Julis Bory*, Less., ou une *Vieille*, ou bien un *Baliste*? Les naturels mangent ce poisson cru, comme la plus grande partie de ceux qu'ils pêchent.

12. J'indique ici ce poisson dont on trouve la figure dans l'Atlas du Voy. de la *Vénus*.

13. Les Tetraodons sont très communs aux Marquises. On les trouve souvent dans les filets des pêcheurs. Le *T. mola*, L., dont Cuvier a fait un genre distinct d'après la forme des mâchoires, est un peu plus rare. Nous en avons préparé un dont la peau épaisse et lisse était couverte par bandes d'écailles argentées, offrant à l'état frais le coup-d'œil le plus agréable. Cette robe brillante, jointe à la forme toute particulière de ce poisson, qui a l'air d'avoir été coupé en deux, en fait un échantillon curieux dans les collections. Une troisième espèce,

recueillie également aux Marquises, n'a pu être déterminée à cause du mauvais état de conservation dans lequel elle se trouvait.

14. Les filets des pêcheurs ramènent aussi, assez fréquemment, l'*Ostracion cubicus*, Bl. Nous n'en avons pas vu aux Marquises de triangulaires avec ou sans épines.

15. Le Requin se montre fréquemment dans les canaux qui séparent les différentes îles de l'archipel. Les naturels lui font une chasse acharnée. M. Jouan, dans une *Notice sur les Marquises*, décrit la manière dont ils pêchent ce poisson qu'ils disposent ensuite sur des pieux, au soleil, pour le faire pourrir, quelquefois pendant trois semaines, avant de le manger dans les fêtes publiques.

16. Ils font également pourrir, avant de le manger, le *Diable de mer, haoua*, dont ils sont très friands, et qu'ils ne se procurent que difficilement.

Aux espèces indiquées ci-dessus, il faut ajouter :

1° Le *Kouavena*....., poisson de la taille d'une très petite sardine, très abondant dans les baies à certaines époques de l'année, et qu'on pêche de nuit, au moyen de flambeaux qui attirent les poissons au bord des rochers où on les prend par milliers ;

2° Une autre espèce plus petite que le *Kouavena*, qui se trouve dans les eaux saumâtres à l'embouchure des rivières ;

3° Enfin un petit poisson vert, à reflets chatoyants, qu'on voit dans tous les ruisseaux.

Telle est la nomenclature bien incomplète, nous le reconnaissons, des poissons qu'on observe le plus fréquemment dans l'archipel des Marquises. Il en existe d'autres qui sont plus rares ou seulement de passage. Il paraît que les naturels en comptent 140 espèces: peut-être n'ont-

ils pas distingué suffisamment les différences de sexe et d'âge qui, dans ces animaux comme dans les autres, peuvent occasionner des erreurs par défaut d'observations prolongées. Presque toutes les espèces citées se retrouvent à Tahiti, suivant les observations de M. le capitaine de vaisseau Noury.

IIe EMBRANCHEMENT. — ARTICULÉS.

Nul doute qu'une étude spéciale des animaux de cet embranchement n'eût fait connaître un grand nombre d'espèces, soit de mer, soit des eaux douces ou de terre, mais nous ne pouvons présenter ici que des généralités sur les différentes classes d'animaux qu'il renferme.

1re CLASSE. — *ANNÉLIDES.*

On en voit peu de marins, par la raison que la nature des côtes des Marquises s'oppose à leur développement. Dans quelques baies seulement, on pourrait trouver des Tubicoles, et à l'embouchure des rivières qui coulent sur un fond plat, les autres genres des pays chauds qui affectionnent ces stations.

2e CLASSE. — *CIRRHIPÈDES.*

Quelques auteurs classent maintenant parmi les Crustacés, les espèces suivantes qui figuraient dans la classification de Lamark parmi les Molluques Cirrhipèdes (1).

Balanus stalactiferus, Lamk.
..... an species nova? (nom ind. Pipi Moana).
Coronula testudinaria, Lamk.

(1) V. dans le Dict. d'Hist. Nat. de d'Orbigny, article *Cirrhipèdes*, les motifs qui ont fait passer cette classe d'animaux des Mollusques parmi les Crustacés.

Cette dernière espèce croît, ainsi que son nom l'indique, sur le test des tortues de mer. Elle est blanche, de forme ellipsoïde ; on n'en trouve point des individus agglomérés, mais isolés. Les pièces qui composent le test sont articulées entre-elles au moyen de petites dents qui se croisent, parfaitement lorsque l'animal resserre sa coquille.

3e CLASSE. — *CRUSTACÉS.*

On en trouve quelques espèces, surtout du genre *Trapezia*. MM. Hombron et Jacquinot, dans la partie zoologique du Voyage au pôle Sud, citent de ce genre les espèces ci-après, qui se trouvent parmi les coraux et sous les pierres, dans les baies de Noukahiva.

1. Trapezia rufo-punctata, Hombr. et Jacq.
2. — miniata, Hombr. et Jacq.
3. — hirtipes, Hombr. et Jacq.
4. — fusca, Hombr. et Jacq.
5. — serratifrons, Hombr. et Jacq.

Nous croyons devoir rapporter ici la description que donnent les auteurs, de ces différentes espèces.

1° *T. rufo-punctata*, Hombr. et Jacq. — Cette espèce que M. Lucas rapporta au *Cancer rufo-punctatus*, Herbst., ou à la *T. rufo-punctata*, Latreille, est jaune, ornée de petits points rouges, arrondis et peu serrés ; la carapace plus large que longue, est moins bombée que celle de la *T. dentifrons*. Le front présente six dents dont les médianes sont assez grandes, triangulaires, avec l'échancrure qui les sépare large et assez profonde. Les dents latérales sont très larges, non triangulaires et obscurément denticulées. Quant à celles qui forment l'angle orbi-

taire externe, elles sont petites et arrondies. Les orbites sont dirigés obliquement en arrière, mais moins cependant que dans la *T. dentifrons;* la dent spiniforme présentée de chaque côté par la carapace, et qui est située à quelque distance derrière celle qui constitue l'angle orbitaire externe, est petite, moins prononcée que dans la *T. dentifrons*. Les orbites, les pieds-mâchoires externes, ainsi que les régions ptérygosomiennes, sont jaunes et ornés de points rouges arrondis. Les pattes de la première paire sont grandes, comprimées, avec leur troisième article présentant au côté interne cinq dents spiniformes assez larges. Les articles suivants sont lisses, avec le cinquième à bord supérieur légèrement tranchant; les doigts sont petits, jaunes, non tachés de rouge, et assez fortement denticulés à leur côté interne. Les pattes des quatre dernières paires sont grêles, allongées, légèrement comprimées, ornées en dessus et en dessous de taches rouges, arrondies, avec les derniers articles hérissés de poils roussâtres clair-semés. Le plastron sternal et l'abdomen, dans les deux sexes, sont lisses et ornés de taches rouges arrondies.

2° *T. miniata*, Hombr. et Jacq. — T. rubra, digitis nigris, testâ latiore quam longiore, fronte punctatâ, dentibus mediis hujus acutis et triangularibus, tertio articulo pedum primi paris quinque vel sex-spinoso, pedibus subsequentibus exilibus, compressis, ultimis articulis pilosis.

3° *T. hirtipes*, Hombr. et Jacq. — T. fusco-rufescens, digitis fuscis, testâ latiore quàm longiore, dentibus lateralibus subtiliter denticulatis; tertio articulo pedum primi paris sexdentato spinoso, dentibus posticè subtiliter denticulatis, pedibus omninò pilosis, posticis exilibus elongatis, compressis.

4° *T. fusca*, Hombr. et Jacq. — T. fusca, testâ ferè planâ, ad latera rectâ, his tantùm obscurè emarginatis, dentibus lateralibus et externis frontis subtiliter denticulatis, pedibus subsequentibus brevibus, compressis.

5° *T. serratifrons*, Hombr. et Jacq. — T. fusco-rufescens, subviridè tinctâ, testâ planâ, ad latera lævigatâ, fronte hirsutâ, tantùm denticulatâ, pedibus primi paris brevibus, tertio articulo intùs lævigato, anticè tantùm spinoso ; pedibus subsequentibus brevibus, compressis, sterno abdomineque lævigatis.

Dans les Décapodes Brachyures, mentionnons encore les genres *Zozymus* et *Ruppelia*, le *Cancer Ocyoze*, Herbst., l'*Ocypodus cordimana*, Hombr. et Jacq., le *Grapsus pictus*, Lam^k^, vulgairement *Crabe de corail*, très commun, la *Calappa cristata*, Eyd. et Soul., *Voy. de la Bonite*.

Dans les Décapodes Anomoures, nous citerons le *Remipes testudinarius*, Lat., et plusieurs espèces de *Pagurus*, parmi lesquels le *P. punctatus*, Ed.

Dans les Macroures : une espèce de *Palinurus*, qui se loge dans les creux des rochers. On en a pris plusieurs fois qui s'étaient accrochés aux chaînes de la corvette. Les indigènes l'appellent *Koûa* ; c'est probablement le *P. marginatus* que MM. Quoy et Gaimard ont trouvé aux îles Sandwich. Nous y ajouterons le genre *Palæmon*; dans les Stomapodes, le genre *Squilla*, et dans les Amphipodes, les genres *Talitrus* et *Gammarus* (nom ind. *Koûa)*, qu'on trouve en abondance dans tous les cours d'eau.

Parmi les quelques espèces de Crabes qui se trouvent aux Marquises, il faut distinguer celle que les naturels appellent *Toupa*, grosse, de forme carrée et de couleur fauve, et une autre espèce singulière qui affectionne les

profondeurs de la mer et qu'on n'obtient guères qu'avec la seine. Cette espèce, de forme obovale, à pattes courtes et palmées, paraît servir de transition entre les Brachyures et les Macroures.

4e CLASSE. — *ARACHNIDES.*

Les Araignées des Marquises, que les indigènes désignent sous le nom de *Poúna*, n'ont rien qui les fassent remarquer d'une manière particulière; l'une des espèces atteint d'assez fortes proportions, mais elle paraît inoffensive.

5e CLASSE. — *MYRIAPODES.*

L'archipel ne paraît pas renfermer ces énormes Scolopendres, si dangereux dans les pays chauds. On n'en voit qu'une petite espèce, désignée par les naturels sous le nom de *Vei*, et qui habite les toitures faites en feuilles de cocotier ou de pandanus.

6e CLASSE. — *INSECTES.*

Les Marquises ne sont pas plus riches en Insectes qu'en animaux des autres divisions des Articulés. On lit à ce sujet, dans la partie entomologique du Voyage de l'*Astrolabe*, relativement à l'île de Tahiti, dont les productions sont à peu près analogues : — « Plus j'avance, » dit le Dr Boisduval, dans la marche de cette campa- » gne, et plus j'ai lieu de me convaincre que l'entomo- » logiste qui désire accroître ses collections, ne doit » pas perdre son temps dans les mers du Sud. En effet, » quelle terre, plus que celle de Tahiti, semblerait an-

» noncer une plus riche moisson d'insectes? Quels » ombrages, quelles forêts plus favorables au dévelop- » pement de ces petits êtres? Partout des fleurs, des » lieux humides, des troncs et des feuilles en dé- » composition : mais quel est le résultat des courses » pénibles, des recherches assidues du naturaliste? » Une dixaine d'espèces de Lépidoptères, quelques » Hyménoptères et Hémiptères, et quatre ou cinq » Coléoptères très petits ! »

Tel est le tableau peu flatteur que trace le Dr. Boisduval de l'entomologie Tahitienne, et qu'on peut, sans se tromper, appliquer aux Marquises. Avant lui, Forster, dans le 2e Voyage de Cook, avait dit : « Il n'y a » point de terres où l'on trouve moins d'espèces d'in- » sectes, que sur celles de la mer du Sud. »

Il est inutile de citer deux insectes qui se trouvent partout où il y a des hommes; le Pou, *Koûtou*, qui pullule sur les naturels, et la Puce, *Koomi*, qui n'est pas moins abondante. Les Cancrelas, *Blatta americana*, L. (nom ind. *Popôtou*), foisonnent et atteignent des proportions énormes. On voit quelquefois voltiger des papillons des genres *Sphinx*, *Vanesse* et *Polyommate*. Citons encore : la *Spodoptera acronycloïdes*, Gn. et *S. nubes*, Gn.; le *Chorocampa erotus*, le *Sphœrophoria annulipes*, Macq.; *Richardia flavitarsis*, Macq.; *Terellia immaculata*, Macq., et peut être l'*Hesperophanes guttaticollis*, Fairm., qu'on trouve à Tahiti.

Les Diptères, en général, sont peu nombreux, sauf le *Sand-fly* des anglais, *Nono* des naturels, qui est extrêment incommode pendant le jour, et qui se tient de préférence dans les endroits frais et ombragés, au bord des ruisseaux, et le *Moustique*, *Culex*, L., *Nonokia* des indigènes. Tous deux se jettent de préférence sur les

individus récemment arrivés, trouvant sans doute une pâture plus à leur gré dans le sang riche de ces nouveaux venus que dans le sang appauvri de ceux qui sont depuis longtemps dans la colonie. Nous ferons remarquer que, s'il faut en croire les indigènes, il y a peu de temps que ces insectes nuisibles ont envahi les îles, où leurs larves ont été apportées par des navires ; toujours est-il qu'ils foisonnent à Noukahiva et à Ua-Pou, l'île voisine, tandis qu'on n'en trouve pas (le *nono* du moins) dans les autres îles qui ont été beaucoup moins fréquentées par les navigateurs.

On rencontre aussi quelques espèces de fourmis, mais on n'y voit point le Termite qui cause tant de ravages dans les pays chauds. Il est probable que le genre *Isomerinthus* se trouve aussi aux Marquises, mais nous ne l'y avons pas observé.

IIIe EMBRANCHEMENT. — MOLLUSQUES.

Les côtes des îles Marquises sont beaucoup moins abondantes en Mollusques qu'on pourrait le supposer, eu égard à leur position dans la zône torride. C'est en effet dans l'Inde et dans les îles voisines de l'Océan-Indien, que l'on trouve les espèces les plus belles et les plus variées. Mais la disposition des côtes de notre archipel n'est point propice à leur développement comme dans celui des Paumoutou et de la Société, où ces animaux peuvent croître à l'abri de l'agitation des flots, en dedans des récifs qui forment autour de ces îles des digues naturelles. A Noukahiva, le mouvement perpétuel de la mer, l'absence presque totale de grèves et de plages sablonneuses, en éloigne les Céphalopodes et les Ptéropodes qui n'ont point d'enveloppe calcaire, et dont la

coquille légère ne les garantirait point s'ils étaient lancés contre les rochers. On y rencontre néanmoins des Seiches et des Poulpes. La classe des Acéphales est représentée par quelques espèces, dont deux paraissent être nouvelles. Dans celle des Gastéropodes, la plus nombreuse, on remarque un assez grand nombre de genres, comprenant peu d'espèces, sauf les genres *Conus* et *Cypræa*, qui sont assez bien représentés. En somme, nous pouvons dire, comme pour les insectes, qu'il ne faudrait pas venir aux Marquises dans le seul but de recueillir des coquilles, parce que la plus grande partie des espèces qui peuvent y être récoltées, se trouvent également dans les autres archipels de la Polynésie, plus belles et en plus grand nombre. On jugera de la richesse conchyliologique des Marquises, par la liste ci-après :

1re CLASSE. — *CÉPHALOPODES.*

Octopus..... 2 espèces. Sans doute O. gracilis, Eyd. et Soul.
Onychia.....? Less.

2e CLASSE. — *PTÉROPODES.*

Hyalea.....
1. Cleodora....

3e CLASSE. — *GASTÉROPODES.*

Aplysia (nom ind. Nau). An Ouahensis, Eyd. et Soul.?
Hipponix australis, Desh.
Bulla cylindrica, Chenu ? (nom ind. Poukava pohoe).
2. Helix Taïs, Hombr. et Jacq.
3. — Hapa, Homb. et Jacq. (nom ind. Pipii putai anoûkou).

4. Hélix.....
5. Helicina Marchionessa, Hombr. et Jacq.
6. Partula..... Voisine de la P. de Dumartroy, des îles Sandwich.
   Partula fragilis, Fer.
   Littorina, 2 espèces.
   Vermetus..... An Serpula?
7. Natica Nukahivensis, Nob.
   Natica.... (nom ind. Pipii eva).
   Navicella tessellata, Lamk; N. parquetée (nom ind. Pipii hoaka).
8. Nerita atrata, Lamk.
9. Neritina auriculata. Lamk.
   — conalis, Lamk.
   — Corona Lamk; Néritine longue épine (nom ind. Pipii taa).
   — Hapa, Hombr. et Jacq.
   Monodonta coronaria, Lamk.
   Turbo setosus, Gmel.; T. cannelé, Léopard ou Bouche d'argent marquetée.
10. Solarium perspectivum Lamk. (nom ind. Pipii putai anoukou).
11. Scalaria pretiosa, Lamk.
    Terebra..... An crenulata, Lamk? (nom ind. Pao).
    Cerithium..... (nom ind. Poukava eto).
    Fusus..... (nom ind. Poukava pao).
    Buccinum clathratum, Kiener?
    Buccinum..... 2 autres espèces. An Arcularia, Lamk?
12. Harpa nobilis, Lamk. (nom ind. Kikohoua).
    — gracilis.
13. Purpura persica, Lamk. Conque Persique. (nom ind. Mata kiki).
    — madreporarum, Sowerby.
    — flammea.
    — violacea, Kien.
    — fasciata?
    Cassis rufa, Brüg. (nom ind. Poutoupe).
14. Ricinula albolabris, Blainv. (nom ind. Poukava te heo).
    — horrida, Lamk. (nom ind. Haha tiki).
    — arachnoidea, Lamk.

Ricinula mutica, Lam^k.
— idiostoma, Less.
— digitata, Martini.
— morus, Lam^k.; Martini.

15. Murex brevifrons, Lam^k., Rocher laitue sanguine (nom ind. Poukava taataa).
— inflatus, Lam^k.; M. ramosus, L. Rocher chicorée renflée.
— melanomathos, Lam^k.; M. rosarium, Chemn.

Ranella granifera, Lam^k.

16. Triton pileare, Lam^k.; Bouche sanguine. (non ind. Pou toûtou henoua).
— distortum, Schub.
— variegatum, Lam^k.; Trompette marine.

Columbella tuberculata, Lam^k.; C. purpurea, Blainv.
Turbinella nodosa, Desh. (nom ind. Poukava keokeo).
Turbinella..... paraît être une espèce nouvelle.
Pyrula..... (nom ind. Pohata)

17. Cyrtulus serotinus, Hinds, Zool. *Sulphur* 1841 (nom ind. Poukava keokeo).

Strombus gibberulus, L. (nom ind. Poukava vao).
Pteroceria aurantia, L.; Scorpion orangé. (nom ind. Pou makamaka).

18. Conus marmoreus; L.; Cône damier.
— imperialis; Cône Impérial. (nom ind. Koehi.)
— minimus, L.
— hebræus, Kien., C. hébraïque.
— arenatus, Lam^k., C. piqûre de mouche.
— pulicarius, Brug., C. morsûre de puce.
— Vautieri, Kien.
— tessellatus, Brug.
— musicus, Lam^k, Brug.
— vexillum, Lam^k., C. aumusse.
— Sumatrensis, Lam^k., C. loup.
— miles, Lam^k., C. navet.
— Taïtensis, Brug., C. violet.
— mussatella, L., C. drap piqueté.

Terebra pertusa, Kien?
— crenulata, Lam^k.
— cærulescens, Lam^k.

Terebra strigillata, Lam^k^.
Oliva erythrostoma ? Bouche aurore.
Oliva..... (nom ind. Poukava tapotahi).
Marginella bullata, Lam^k^.

19. Cypræa Mauritiana, L. (nom ind. Iipoue, Mamaitaa).
— arabica, L.
— sordida, L.
— carneola, L.
— caput serpentis, L.
— exanthema, L.; Faux argus.
— helvola, L., Porcelaine étoilée.
— annulus, L.
— pediculus, L.
— lynx, L.
— tigris, L.
— ventriculus, Lam^k^.; Porcelaine gésier.

20. Patella..... (nom ind. Timotimo).

21. Chiton..... (nom ind. Mama).
Chiton..... (nom ind. Mama toua houee).

4^e^ CLASSE. — *ACÉPHALES.*

22. Ostræa mytiloïdes, Lam^k^. (nom ind. Pahoua).
— cornucopiæ, Lam^k^.
Ostræa..... voisine de l'O. hyotis, Lam^k^.

23. Pecten pallium, Lam^k^. (nom ind. Kotava).
Avicula physoïdes, Lam.?

24. Meleagrina margaritifera, Lam^k^. Pintadine mère-perle.

25. Arca.... an sp. nov.?
— lacerata, Lam^k^.?

26. Modiola lævigata, Quoy et Gaim.
— lithophaga, Lam^k^., Datte, Moule pholade.
Lithodomus.....
Pinna nigrina, Lam^k^.? (non ind. Pakoko).
— squammosa, Lam^k^.

27. Tridacna squammosa, Lam^k^., (nom ind. Pohoua).

28. Cardium muricatum, Lam^k^. (nom ind. Koata)
Cytherea picta, Lam^k^.?

29. — an sp. nov.?

30. Venus corbis, Lam^k.; Corbeille de l'Inde, variété.
— striata, Lam^k.
— Kunthii, Lam^k. (nom ind. Nihoniho peata).
31. Lingula anatina, Lam^k.
Solen.....

Observations sur les Mollusques.

La plus grande partie des Mollusques indiqués ci-dessus a été déterminée par M. Eudes-Deslongchamps, doyen de la Faculté des sciences de Caen. A nos propres remarques, nous ajouterons celles qu'il a bien voulu nous communiquer au sujet des espèces soumises à son examen. Les naturels des Marquises ont donné des noms particuliers aux espèces qu'ils voient et dont ils font usage le plus fréquemment. Ils désignent les autres sous le nom de *Poukava*, coquille ; les Bivalves portent le nom particulier de *e oua vaka*, et les Univalves celui de *e tahi vaka*, c'est-à-dire, *deux valves, une valve.* L'opercule s'appelle *po amo*, et cette couche veloutée que nous appelons *drap marin*, est pour eux l'*e pau poukava.* Ils font en général peu d'usage des coquilles, et n'en ramassent qu'accidentellement.

1. Dans la section des Ptéropodes, le genre *Atlante* se trouve aux îles Sandwich ; nul doute qu'il existe également aux Marquises.

2. *Helix taïs*, Hombr. et Jacq. — Coquille rousse, élevée en dessus, bombée en dessous, bouche ovale, coupée par une carène saillante non bordée ; pas d'ombilic.

3. *Helix hapa*, Hombr. et Jacq. — Coquille très élevée en dessus, presque plate en dessous, formée par 7 tours de spire s'élargissant régulièrement en allant vers la bouche. Chaque tour de spire est bombé ; le haut de

la spire est rond et large. Toute la partie supérieure est grise et recouverte d'un duvet très fin ; l'inférieure est, comme nous l'avons dit, plate et entourée circulairement d'une bande rousse sur un fond blanchâtre. On voit aussi une plaque rousse et large vers le milieu. La bouche étroite est très mince ; une dent tordue, épaisse, est près de l'ombilic. 11 m/m sur 15. *(Voy. au pôle Sud.)*

4. Hélice dont les tours de spire sont allongés en forme de cône. Malgré l'humidité qui règne constamment dans certaines vallées de Noukahiva, on rencontre peu de coquilles terrestres. Cependant tout porte à croire qu'une recherche plus attentive ferait découvrir les espèces qui se trouvent à Tahiti, telles que *H. turricula, exclusa, cavernula.*

5. *Helicina Marchionessa,* Hombr. et Jacq.— Coquille presque plate en dessous, assez élevée en dessus ; la partie supérieure séparée de l'inférieure par une carène saillante ; bouche peu large, très épaisse, étroite du côté de la carène et s'élargissant beaucoup en s'appliquant sur le dernier tour. Pas d'ombilic, mais à la place, une callosité vitreuse s'étend tout autour de la bouche. Ce dépôt vitreux est enveloppé d'une bande rose qui entoure le dernier tour. En dessus, un même cercle de couleur rose est placé presque au bord de chaque tour. 18 m/m sur 15. A Tahiti, on trouve les *H. pisum* et *albolabris.(Voy. au pôle Sud.)*

6. Le genre Partule, créé par M. de Férussac aux dépens des Bulimes et des Agathines de Lamarck, n'est pas mentionné dans le *Règne Animal* de Cuvier, qui renvoie pour l'étude des Escargots à l'ouvrage de Férussac. Nous avons trouvé à Noukahiva une espèce de Partule à trois ou quatre bandes, d'un blanc sale sur

fond brun-clair. Ce genre contient un nombre considérable d'espèces et de variétés. Il semble que chaque île, chaque canton, ait ses Partules propres. Tantôt elles tournent à droite, tantôt à gauche, et la même espèce présente souvent cette diversité.

7. *Natica Nukahivensis*, Nob. — Cette espèce n'a pas encore été décrite, que nous sachions. Coquille d'un jaune paille, orbiculaire, à tours de spire fortement accentués, à ouverture demi-ronde; le bord droit, par sa réunion au bord gauche, forme un appendice à la partie antérieure, lequel est conique et légèrement déprimé à l'intérieur. Le bord gauche s'étend en une callosité d'un blanc de porcelaine, que recouvre en partie l'ombilic et trace un profond sillon demi-circulaire. L'opercule est calcaire, demi-circulaire, à face inférieure lisse, la face supérieure profondément striée de lignes concentriques.

8. La *Nerita Taïtensis* est décrite par Lesson, Zool. du Voy. de la *Coquille*, sous le nom de *Néritère d'Otaïti*. Elle se trouve aussi aux îles Sandwich. Il est probable qu'on la trouverait également aux Marquises.

9. C'est principalement dans la baie des Taipi Vai qu'on recueille en abondance la *Neritine longue épine*, dans les flaques d'eau douce voisines de la rivière et de la mer. Il est difficile d'en rencontrer qui soient dans un parfait état de conservation. Les tours de spire sont souvent écaillés. Peut-être doit-on faire une nouvelle espèce de celle que nous désignons sous le nom de *N. corona*, à cause de sa couleur qui est brun-verdâtre, tandis qu'elle est toute noire dans la véritable *N. corona*.

Neritina hapa, Hombr. et Jacq. — Coquille globuleuse, à test lisse, tacheté de points blancs sur un fond noir. Spire petite, armée de deux épines sur les premiers

tours; bouche très grande, sans dents; bord collumellaire jaunâtre. .

10. Le *Solarium perspectivum* se recueille dans la baie de *Haa-o-Toupa*, ou baie *Collet*, à l'O. de celle de Taiohae. On en trouve aussi quelques échantillons dans cette dernière baie; en général ils sont petits, mais en très bon état.

11. La *Scalaire* de Noukahiva, que je n'ai rencontrée que très jeune, paraît être à M. Des Longchamps, la *Scalaire précieuse* dont les spires ne sont pas encore détachées les unes des autres.

12. Nous n'avons rencontré que de petits échantillons de *Harpa nobilis*, mais cette espèce est commune à Noukahiva. Il en est de même de *Harpa gracilis*.

13. *Purpura madreporarum*, Sowerby. — Espèce de forme irrégulière, globuleuse à la partie supérieure, très plate à l'inférieure. Spire presque nulle, composée d'un seul tour qui envahit tout. Bouche extrêmement large, oblongue, formant à elle seule toute la partie inférieure. Bord gauche assez épais, un peu granuleux. Côté droit très plat, très large, et un peu onduleux; extrémité de la bouche terminée en pointe. Toute la partie supérieure d'un blanc sale, et l'inférieure ou la bouche, d'un beau violet sur le côté droit et à l'extrémité, blanchâtre vers le centre.

Cette espèce est toujours adhérente sur les Madrépores. Elle prend un peu la forme des corps sur lesquelles elle se trouve. L'animal, assez bien caractérisé, n'a pas d'opercule comme les Pourpres; il a une petite tête avec des tentacules oculés. Son pied est assez large, et difficile à décrire. 38 m/m sur 20. *(Voy. au pôle Sud).*

14. On trouve dans les fentes des rochers qui forment les deux îlots de l'entrée de la baie de Taiohae,

plusieurs espèces de Ricinules. La première à bouche jaune et très irrégulière, appelée *Hahakiki;* la 2e à bouche violette, la 3e à bouche de couleur de chocolat, plus grande que la précédente, et la 4e enfin dont la surface est couverte de points noirs disposés régulièrement, et la bouche blanche. Toutes ces espèces sont le plus souvent recouvertes d'une couche épaisse de calcaire qui en masque les couleurs et la forme véritable.

15. Il en est de même des trois espèces de *Murex.*

16. C'est avec la grande espèce du genre Triton, *T. variegatum*, que les naturels font leurs conques de guerre en adaptant à un trou fait à l'un des derniers tours de la spire, du côté de la pointe, une petite calebasse creusée qui sert d'embouchure.

17. Nous avons eu l'avantage d'offrir au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, l'animal du *Cyrtulus serotinus*, qu'on ne connaissait pas avant le voyage du capitaine Belcher, sur le *Sulphur* en 1842, et que Hinds a décrit dans la relation de ce voyage. L'opercule de cette coquille est corné, à stries concentriques, et non en forme d'ongle, comme l'a figuré M. Adams, dans son *Manuel de Malacologie.* M. Woodward signale la ressemblance du *Cyrtulus* avec le *Fusus longævus*, fossile des terrains tertiaires éocènes.

On trouve cette coquille dans plusieurs baies des Marquises. Elle affectionne les fonds de gravier et de vase d'une profondeur de 10 à 12 brasses. On la rencontre sous trois formes: la 1re qui est celle de la coquille à l'état jeune, a la bouche prolongée jusqu'à l'extrémité, est mince et sans bourrelet; la 2e forme présente la coquille avec la bouche resserrée sans prolongement vers l'extrémité; la 3e enfin offre des replis ou stries profondément accentuées et parallèles à l'ouverture de la

bouche, causées par l'addition des nouvelles couches calcaires de l'intérieur à l'extérieur. Lorsque l'animal est resserré dans sa coquille, l'opercule le recouvre entièrement. Quand il se développe, il allonge, dans le canal opposé à la pointe, une membrane rétractile qui s'épanouit ou se rétrécit à la volonté de l'animal. On voit alors deux points noirs, sans doute l'organe de la vision, placés au bas du pied, et deux tentacules qui les surmontent, probablement pour les protéger contre tout choc extérieur.

Cette coquille était, il y a quelques années, fort rare dans les collections, mais depuis on en a beaucoup apporté.

18. Les Cônes sont assez nombreux aux Marquises; les plus rares sont le *Sumatrensis* et le *Mussatella*. En draguant les *Cyrtules*, on ramasse souvent le *C. pulicarius*, et surtout le *C. miles*.

19. Les Porcelaines sont en général plus nombreuses encore que les Cônes. La *Cypræa Mauritiana* se trouve jeune et adulte dans les rochers des Sentinelles, et il n'y a pas de fente de rocher dans cette localité, où l'on ne trouve au moins un ou deux échantillons de la *C. caput serpentis*. Les naturels se servent de la première, coupée en deux, pour râcler le fruit de l'arbre à pain dans leurs préparations culinaires.

20. La petite Patelle qui vit sur les rochers de Noukahiva est voisine de notre espèce commune. Bien qu'elle soit assez abondante, les naturels n'en font pas beaucoup de cas.

21. Nous avons vu à Noukahiva deux espèces d'Oscabrions; l'une dont la coquille noirâtre est lisse et comme vernissée, et sillonnée de stries; l'autre garnie d'aspérités, moins fréquente que la précédente.

22. Les côtes des Marquises offrent une jolie espèce

d'*Ostrœa*, l'*O. mytiloïdes*, Lam^k., dont la forme tourmentée vient des lieux où croît cette espèce, les troncs d'arbres et les racines immergées.

23. C'est principalement dans la baie de Hatiheou, dans le Nord de Noukahiva, que l'on trouve plusieurs variétés de Peignes. Il peut se faire qu'il y en ait dans les autres îles ; je n'en ai vu que dans la localité que j'indique.

24. On ne trouve que de petits échantillons de la Pintadine mère-perle, assez grands cependant pour que les naturels puissent en faire des ornements appelés *paekaha*., Les grandes huîtres perlières, de 0^m 30 de diamètre viennent de l'archipel des Paumoutou, composé d'îles basses, formées par des coraux. Quoique la quantité en soit bien diminuée, il s'y fait encore un commerce important de cette production marine.

25. L'*Arca*, non déterminée, est voisine de l'*A. magellanica* de Chemnitz.

26. Le genre Modiole est représenté par deux espèces, dont l'une plus grande et plus rare que l'autre, d'un brun fauve, finement striée, est la *M. lævigata*. L'autre *M. lithophaga*, plus petite, est blanche et se trouve fréquemment dans les polypiers pierreux. Ces deux espèces ont la coquille très fragile, et il faut prendre de grandes précautions lorsqu'on brise le bloc de corail pour les extraire.

27. Nous n'avons point vu de grands échantillons de *Tridacne* ou Bénitiers, aux Marquises. C'est principalement dans l'archipel des Paumoutou qu'il faut chercher le *T. gigas*, qui décore les églises, et qui arrive jusqu'à 0^m 50 de largeur.

28. Si ce *Cardium*, qu'on trouve sur la côte Nord de Noukahiva, n'est pas le *C. muricatum*, de Lamarck, c'est une variété ou au moins une espèce très voisine.

29. La coquille désignée sous le nom de *Cytherea....* ou mieux *Lucina,* est voisine de la *C. tigrina,* Lam[k].; peut-être doit-on en faire une espèce nouvelle.

30. Lamarck indique la *Venus corbis* comme très rare. La coquille de Noukahiva doit faire une variété à cause de la différence de couleur dans la charnière qui est abricot foncé dans la véritable *V. corbis,* tandis que celle de notre *Vénus* est jaune-pâle. La *Vénus de Kunth* (3[e] espèce), se trouve dans plusieurs baies de l'île, mais peu abondante et de petite taille. Les plus belles ont été recueillies dans la baie Collet. Les lignes du dessin ne sont pas toujours bien accentuées.

31. Nous n'avons point vu cette coquille aux Marquises, mais au cabinet d'Hist. Nat. de l'hôpital de la marine, à Brest, où elle a été donnée par M. Guibert, chirurgien de la marine, comme venant de cet archipel.

IV[e] EMBRANCHEMENT. — RAYONNÉS.

ECHINODERMES, ACALÈPHES ET POLYPES.

Nous avons peu de chose à dire de cet embranchement du règne animal, dont l'étude est d'autant plus difficile que les êtres qui en font partie habitent dans des milieux où il est souvent peu aisé, quelquefois même impossible, de les saisir. Un nombre considérable d'entre eux échappe même à notre vue par leur excessive petitesse, et les travaux des plus savants micrographes, tels que Rudolphi, Müller, Bory-de-Saint-Vincent, etc., n'ont fait que soulever le voile qui cache à nos yeux leur organisation, leurs mœurs et même, pour beaucoup sans doute, leur existence.

Parmi les Echinodermes, on trouve, dans les baies des

îles Marquises, des Astéries ou Étoiles de mer, que les indigènes appellent *Makamaka ohina,* des Encrines, plusieurs espèces d'*Echinus*, Oursins ou Hérissons de mer, dont une, *Echinus margaritacea,* Lam^k^., qui ressemble beaucoup à celle de nos côtes, est désignée par les naturels sous le nom de *Vanavana houetea;* une seconde, *Vana toa*, dont les aiguillons longs, minces et noirâtres, sécrètent une liqueur corrosive qui en rend la piqûre très douloureuse ; une 3^e^, *Hatouke,* à aiguillons gros et courts, et dont on peut faire des crayons d'ardoise ; une 4^e^ enfin, beaucoup plus petite et qui dépouillée de ses piquets offre des couleurs claires fort agréables. Nous n'avons jamais vu les naturels manger de ces animaux.

Il faut encore signaler les Holoturies, *Oi,* qu'on ne voit pas fréquemment dans les baies : est-ce à dire qu'elles ont conscience du sort qui les attendrait si elles venaient à être lancées contre les rochers ?

Parmi les Acalèphes, signalons quelques Méduses; parmi les Polypiers, des Actinies, des Sertulaires, des Polypes à cellules, des Corallines, Gorgones, Oculines, et plusieurs espèces d'Éponges, dont une qui croît sur les rochers de Taiohaë, laisse exsuder un suc d'un beau violet, et une autre espèce, qui croît au fond de l'eau, à plusieurs mètres de la surface, et affecte une forme conique. Nous n'avons pu soumettre cette dernière espèce, qui nous paraît être très curieuse, aux savants naturalistes qui s'occupent de l'étude des animaux inférieurs, et nous regrettons de ne pouvoir faire connaître ici leur avis.

Tels sont, avec la *Cidarites nutularia*, Lam^k^., et un *Spatangus,* à peu près tous les genres de Zoophytes que nous avons observés aux Marquises. Nous ne doutons nullement qu'il s'en trouve un bien plus grand

nombre que nous avons omis; mais nous n'avons point, dans ce travail, la prétention de donner une énumération complète de toutes les richesses des Marquises, sous le rapport de l'Histoire Naturelle; nous avons seulement essayé d'indiquer quelques uns des êtres qui vivent dans cet archipel, et de donner un aperçu de la nature de ces îles Océaniennes.

FRAGMENTS

ASTRONOMIQUES ET PHYSIQUES,

Par M. Emm. LIAIS. (1)

I. — Sur la lumière zodiacale dans le voisinage du soleil.

Il a été quelquefois émis l'opinion que la lumière zodiacale ne va pas jusqu'au soleil, et qu'elle est formée par un anneau qui l'entoure à une certaine distance. On s'est fondé pour cela sur ce que, dans les éclipses, on ne distingue pas la lumière zodiacale près du soleil, quoique cependant Mairan rapporte une observation ancienne qui semblerait indiquer qu'elle a été vue une fois. Mais il est bien établi que, dans les éclipses, l'obscurité est très faible, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer à la Société; les étoiles de 2^{e} grandeur ne sont que rarement visibles, et la lumière zodiacale ne paraît dans le crépuscule que longtemps après elles.

Je ferai en outre observer qu'on a généralement une idée très fausse de l'obscurité de l'atmosphère pendant les éclipses totales de soleil, vu qu'on considère que sur la ligne centrale de l'éclipse, l'atmosphère ne reçoit pas

(1) Ces notes étaient simplement destinées par leur auteur, résidant maintenant au Brésil, à figurer dans l'analyse des travaux de la Société; mais celle-ci a jugé préférable de les publier à part, eu égard à leur étendue et à leur importance.

de rayons directs, mais seulement des rayons secondaires renvoyés par les couches atmosphériques situées sous l'horizon. C'est là une erreur grave, car la bande de l'éclipse totale est toujours très étroite, tellement étroite même, que l'intersection du cône d'ombre par la surface supérieure de l'atmosphère ne soustend, vue de la surface terrestre, qu'un très petit angle. Ainsi, le 7 septembre dernier, à Paranagua, à 6° du soleil, il y avait déjà de la lumière renvoyée directement par les couches limites de l'atmosphère, et à 45° du soleil, il y avait des rayons solaires réfléchis par les couches denses qui le soir donnent lieu aux arcs crépusculaires. Ces couches éclairées renvoyaient un peu de lumière dans la direction du soleil, mais la quantité en était petite, de sorte que au Nord près du soleil, l'atmosphère devait paraitre beaucoup plus sombre que du côté du Sud, ce qui n'avait pas lieu d'une manière sensible, car on ne voyait pas d'étoiles plus petites du côté du soleil où Régulus, étoile intermédiaire entre la 1re et la 2e grandeur, n'a été vue que du côté du pôle Sud où on a aperçu plusieurs étoiles de 1re grandeur. Il est vrai que la couronne solaire éclairait l'atmosphère plus fort au Nord qu'au Sud, mais sa lumière est si faible par rapport à celle d'un point solaire, qu'elle ne pouvait seule compenser l'effet dont il vient d'être question. Cela prouve que la région atmosphérique voisine du soleil devait se projeter sur un fond lumineux qui n'était autre alors que la lumière zodiacale qui devenait ainsi sensible.

A l'appui de la même conclusion, on peut encore faire remarquer que la surface de la lune paraissait plus sombre que la région du ciel extérieure à la couronne, même en ayant égard aux effets de contraste, et bien que dans la direction de la surface de la lune, il y eût la

lumière cendrée en plus de la lumière atmosphérique. Cela prouve qu'en dehors de la couronne solaire, il y avait aussi une autre lumière plus vive que la lumière cendrée et qui devait être la lumière zodiacale.

On sait que la grande comète de 1843 a été vue en plein jour dans le voisinage du soleil. Or, comme au bout de quelques jours, cette comète à une certaine distance du noyau et la lumière zodiacale étaient exactement de même intensité, un savant astronome a pensé que la même égalité aurait dû avoir lieu à l'époque où la comète était le plus rapprochée du soleil, si la lumière zodiacale avait atteint le même degré de rapprochement. Mais il y a là une confusion, car le noyau et la partie voisine de la queue ont présenté une énorme supériorité sur la lumière zodiacale; et ce sont ces portions, et jamais les régions de la queue qui est devenue au bout de quelques jours égale à la lumière zodiacale, qui ont été vues en plein jour. Quand même, au reste, on admettrait la comparaison qui vient d'être citée, il resterait encore à prouver que le changement physique d'état de la comète de 1843 n'a pas pu augmenter son éclat près du soleil dans un rapport beaucoup plus grand que celui qu'aurait produit le simple rapprochement, comme cela a eu lieu, d'après mes observations, pour la comète de Donati. Sans cela même, la visibilité de la lumière zodiacale provient de son immense épaisseur; lors donc que le rayon visuel se rapproche du soleil, il n'y a pas accroissement d'intensité sur toute la longueur de ce rayon, mais seulement sur la petite portion de cette longueur qui passe près du soleil. L'accroissement d'intensité résultant sera donc assez minime comparativement à celui d'une comète dont la masse entière se rapproche du soleil, et par suite reçoit toute entière l'accrois-

ment d'éclat. Donc la comparaison précédente est entièrement inexacte, et il n'existe aucune preuve que la lumière zodiacale ne s'étende pas jusqu'au soleil, tandis que l'on trouve pour l'opinion contraire les preuves qui ont été citées en premier lieu.

II. — L'ACCÉLÉRATION DU MOUVEMENT DE LA COMÈTE D'ENCKE NE PEUT PROVENIR D'UN MILIEU RÉSISTANT.

S'il existait autour du soleil un milieu continu autre que l'éther, sa présence serait accusée par le polariscope. En effet, la réfraction de ce milieu devant être très petite et insensible, d'après les résultats des observations sur les étoiles, son indice de réfraction serait sensiblement égal à l'unité, et par suite ce milieu donnerait comme tous les gaz et en général tous les corps transparents, par suite de la réflexion régulière, un maximum de polarisation pour l'angle de réflexion dont la tangente égale l'unité, c'est-à-dire sous l'angle de 45°.

Or il est facile de constater par des procédés très délicats que j'ai décrits dans ma note sur la lumière zodiacale, communiquée à l'Institut en septembre 1858, que la lumière du ciel serein pendant la nuit, en l'absence de la lune et des planètes les plus brillantes, ne renferme aucune trace de polarisation. Dans cette condition, la polarisation atmosphérique n'existe pas la nuit, parce que les points lumineux qui peuvent éclairer l'air sont distribués non plus dans une direction unique, mais dans tous les sens, ce qui donne lieu à une multitude de plans de polarisation croisés de toutes manières, de sorte que cette lumière atmosphérique se comporte comme de la lumière naturelle et n'empêche pas de faire l'observation nécessaire pour reconnaître l'existence d'une polarisation hors de notre atmosphère. Donc il n'existe pas dans

les espaces célestes d'autre milieu continu que l'éther, car la lumière zodiacale elle-même, n'étant pas polarisée, n'est pas due à un milieu continu, mais provient d'une multitude de particules qui réfléchissent comme les nuages la lumière solaire sans la polariser, et qui circulent dans l'espace en obéissant aux lois de la gravitation. On ne peut échapper à cette conclusion en supposant que la lumière zodiacale soit une lumière propre, car si cette lumière propre émanait d'un milieu continu, la propriété d'être lumineux par lui-même n'empêcherait pas ce milieu de réfléchir régulièrement de la lumière solaire, et dès lors il y aurait polarisation.

Cela posé, on sait que quand un corps en traverse un autre avec une très grande vitesse, il ne lui communique pas une partie de sa vitesse comme il le ferait si cette vitesse était moindre, mais il agit seulement sur les molécules qu'il rencontre, sans transmettre même la plus petite vibration au reste du corps traversé. C'est ainsi qu'une balle perce une vitre sans la briser, et cependant la vitesse d'une balle est loin d'être comparable à celle de corps circulant autour du soleil suivant les lois de la gravitation. Donc, dans la rencontre des comètes par ces corpuscules, ces derniers peuvent séparer de petites parties de la masse de la comète, mais n'offrent pas plus de résistance à cette comète, que ne le feraient sur la marche d'un wagon les balles tirées sur les vitres de ce wagon.

La vitesse ne pourrait être modifiée que dans le cas où le corpuscule perdrait la totalité de sa vitesse dans la comète avant de l'avoir traversée, ce qui n'est guère possible vu la faible densité des comètes qui n'altèrent pas la marche des rayons lumineux. Il faut de plus ajouter que les corpuscules de la lumière zodiacale paraissent se

mouvoir dans l'espace en tous sens, du moins autant qu'on en peut juger par les bolides qu'ils produisent en rencontrant notre atmosphère. Donc la lumière zodiacale ne peut modifier en rien la marche des comètes, et il n'existe pas d'autre milieu résistant qu'elles puissent rencontrer, à moins que l'on ne suppose que ce milieu soit l'éther lui-même.

Je ferai observer ensuite que l'éther ne peut pas offrir de résistance à la marche des comètes. En effet, la théorie des ondulations de la lumière qui conduit à admettre l'existence de l'éther, apprend que si on prend pour unité la densité de l'éther dans le vide, cette densité dans un corps est égale au carré de l'indice de réfraction de ce corps. Or une très célèbre expérience de physique, due à M. Fizeau, prouve que dans le mouvement d'un corps une quantité d'éther égale à l'excès de la densité dans ce corps sur celle du vide est entraînée, et que le reste est immobile. Il n'y a donc d'entraîné que l'éther, pour ainsi dire, combiné à la matière. Or si l'éther libre opposait une résistance, il serait nécessairement entraîné de manière à présenter en avant du corps une condensation, en arrière une dilatation, et un courant de l'avant en arrière sur les côtés du mobile. C'est ce que la physique démontre par expérience ne pas exister. Or comme une résistance sans entraînement ne peut se concevoir, puisque c'est sur cet entraînement même qu'est fondée la théorie de la résistance, on est obligé d'admettre que l'éther n'oppose pas de résistance au mouvement des corps.

On peut encore démontrer ce fait par les considérations suivantes : l'éther pénètre les corps qui, comme on l'a reconnu, présentent plus de creux que de plein. Si donc il y avait une résistance, elle ne proviendrait pas

uniquement de la surface du corps, mais du nombre et de la surface des molécules, c'est-à-dire qu'au lieu d'être proportionnelle aux surfaces ou mieux aux sections, comme la résistance des gaz, lesquels ne pénètrent pas les corps, la résistance de l'éther serait sensiblement proportionnelle aux masses, et par suite son effet serait aussi appréciable sur les planètes que sur les comètes. Or comme l'action de la résistance de l'éther est insensible sur les planètes, on est forcé d'admettre qu'elle est aussi insensible sur les comètes.

Les différences de densité de l'éther sont précisément la cause des réfractions. Or si l'éther opposait une résistance à la marche des corps célestes, il y aurait condensation de l'éther en avant de ces corps, dilatation en arrière, et par suite les étoiles éprouveraient, en approchant de la lune, des déplacements apparents qui n'ont pas été remarqués. Ces mêmes réfractions seraient accompagnées de dispersion et même de divers phénomènes d'interférences et de diffraction, qui seraient trop saillants pour n'avoir pas été observés.

Pour pouvoir, à l'aide d'un milieu résistant, expliquer les anomalies du moyen mouvement de la comète qui porte son nom, M. Encke admet que la densité du milieu résistant croît en raison inverse de la distance au soleil. Or un pareil changement de densité dans l'éther donnerait lieu à de fortes réfractions pour les rayons des bords du soleil qui ne traverseraient pas normalement les couches de niveau, et par suite les bords du soleil devraient nous paraître irisés. De plus, Mercure et Vénus passant alternativement pour nous devant et derrière, les couches les plus denses de ce milieu devraient nous présenter dans leur longitude apparente, par suite de cette réfraction, une inégalité périodique

que les observations n'ont pas indiquée. Avec un changement de densité de l'éther aussi grand que celui que suppose M. Encke, les réfractions dépasseraient beaucoup celles de notre atmosphère, et par suite les inégalités en question seraient énormes. Donc il faut admettre que si l'éther oppose une résistance au mouvement des comètes et des corps en général, cette résistance est inappréciable et ne peut expliquer l'accélération du mouvement moyen de la comète d'Encke.

J'ajouterai encore aux considérations qui précèdent la remarque que, le diamètre de la comète d'Encke étant variable et croissant plus vite que le cube de la distance au soleil, M. Encke aurait dû introduire cette condition dans ses calculs. Il aurait vu alors que la résistance d'un milieu constitué comme il le suppose, au lieu d'être à peu près réciproque au carré de la distance au soleil (car le carré de la vitesse qui entre dans sa formule est à peu près en raison inverse de la distance au soleil), aurait été proportionnelle environ à la quatrième puissance de la distance au soleil, ce qui n'aurait pas, comme la première formule, expliqué l'anomalie observée.

III. — Sur quelques conséquences de la théorie dynamique de la chaleur du soleil.

Il a été démontré qu'aucune concentration d'une chaleur primitive dans le soleil, qu'aucune combinaison chimique entre les diverses parties de sa masse entière, soit que ces combinaisons développent immédiatement de la chaleur ou qu'elles produisent de l'électricité se transformant ultérieurement en chaleur, ne pourraient suffire à expliquer la perte de chaleur du soleil au taux actuel pendant seulement deux ou trois mille ans, durée inférieure à celle de l'histoire. Cette considération a

conduit M. Waterston à rechercher hors du soleil la cause de sa chaleur et de sa lumière, puisque cet astre ne peut lui-même renfermer cette cause. La théorie à laquelle il est arrivé repose sur celle de la transformation du mouvement en chaleur, appelée théorie dynamique de la chaleur, et actuellement démontrée. M. Waterston suppose que la chaleur solaire est développée par la destruction dans l'atmosphère solaire des vitesses des corpuscules qui forment la lumière zodiacale, ou en d'autres termes par une pluie immense d'étoiles filantes dans cette atmosphère. J'ai déjà entretenu précédemment la Société de cette ingénieuse théorie et j'ai fait voir qu'elle se concilie avec les apparences générales du soleil, en même temps qu'elle peut expliquer la production de la chaleur solaire pendant un nombre immense de siècles sans même que le diamètre du soleil ait varié sensiblement pour nous, et sans qu'aucune perturbation ait été introduite dans les mouvements moyens des planètes. Je ferai remarquer les conséquences suivantes de cette théorie, qui toutes s'accordent avec les faits :

1° La plus grande destruction des vitesses a lieu dans la région moyenne de l'atmosphère solaire ; d'une part parceque les couches supérieures sont trop peu denses pour donner lieu à une grande perte de vitesse, d'autre part parceque, comme pour les bolides à la surface de la terre, le corps se brise en fragments et se réduit en poussière dès que par l'effet de la résistance il a atteint la température rouge-blanc, de sorte que sa vitesse s'annule très rapidement aussitôt que le corps rencontre des couches d'une densité suffisante pour que la résistance développe cette température, et sa chute dans les couches inférieures a lieu avec une vitesse trop petite pour maintenir la température rouge. L'atmo-

sphère solaire ainsi échauffée dans sa région moyenne devient lumineuse par l'effet de sa haute température et forme la photosphère.

2° Par suite de l'aplatissement de la lumière zodiacale, les chutes de corpuscules sont beaucoup plus abondantes à l'équateur qu'aux pôles du soleil, de là l'explication de la plus grande chaleur des régions équatoriales.

3° Les corpuscules entrant dans l'atmosphère solaire y développent par le frottement de l'électricité. Les régions supérieures de cette atmosphère doivent donc prendre une certaine électricité, tandis que ces corpuscules prennent l'électricité contraire qu'ils transportent dans les régions inférieures. De là deux états électriques différents de la surface solaire et de son atmosphère. Les recompositions qui s'opèrent sont probablement la cause des rayons de la couronne des éclipses de soleil, rayons dont le plus grand nombre est normal à la surface solaire, sens du plus court chemin pour la recomposition, mais les conducteurs secondaires formés dans l'atmosphère solaire par les poussières flottantes et peut-être des gaz non permanents peuvent contourner et incliner ces rayons de toutes les manières. A la surface de la terre, les bolides doivent de même être une des causes de l'électricité atmosphérique.

4° Dans les régions équatoriales du soleil où il y a la plus grande chute de corpuscules et par suite la plus grande production de chaleur et d'électricité, il tend à se produire des courants ascendants par suite de l'augmentation de température, et les orages doivent être plus forts par suite de la plus grande quantité d'électricité. De là l'explication des soulèvements et des crevasses qui s'opèrent dans la couche lumineuse que l'on

désigne sous le nom de photosphère, et qui n'ont lieu que dans les régions équatoriales, où ils forment les facules et les taches.

5° La plus grande élévation de température de la région équatoriale donne lieu à des mouvements aériens analogues à nos vents alisés, et dont le courant supérieur ou contre-courant de l'Ouest à l'Est est seul sensible pour nous, et se manifeste par la différence des rotations solaires déduites de la périodicité des températures terrestres trouvée par M. Buy Ballot, et de la durée moyenne de la rotation des taches.

6° Les corpuscules de la lumière zodiacale, obéissant aux lois de la gravitation, ne peuvent tomber dans le soleil que par l'effet de leurs perturbations mutuelles et des perturbations planétaires. Il doit donc exister dans leur chute des périodes dépendant des révolutions de toutes les planètes et surtout de la plus grosse des planètes, Jupiter. Cette variation périodique des chutes donne lieu à une variation semblable de la quantité de chaleur et d'électricité produite, et par suite à une variation périodique des orages ou des taches et facules. Donc les taches du soleil doivent être périodiques, et la durée de la période est à peu près celle de la révolution de la plus grosse planète, avec des anomalies dépendant des autres planètes. Cette conséquence est exactement semblable à celle à laquelle M. Wolf est arrivé par les observations mêmes des taches solaires. Il est possible au reste qu'il existe en outre d'autres anomalies qui résulteraient de courants d'astéroïdes inégalement distribués sur l'orbite de leur ensemble, tels que les astéroïdes que la terre rencontre au mois de novembre. Il est bon de noter que la variation dans la quantité de chaleur produite n'indique pas une variation propor-

tionnelle dans le rayonnement, sur lequel en outre réagissent les conditions des couches supérieures. Toutefois les différences entre les maxima et les minima moyens de température doivent être le plus grandes dans les années à taches, conformément aux observations d'Arago.

7° Les corpuscules qui tombent dans le soleil et y restent, produisent dans ce corps des quantités égales d'électricité contraire et qui s'y recombinent, mais il n'en n'est pas de même de ceux qui rasent l'atmosphère solaire et qui ressortent de cette atmosphère, y ayant développé une électricité et non pas l'autre, et qui par suite des perturbations ne reviennent pas de nouveau dans l'atmosphère solaire à la révolution suivante. Donc, dans la théorie dynamique de la chaleur solaire, le soleil doit être un corps électrisé. Or, la terre en tournant devant ce corps subit une action par influence qui se transporte par toute sa surface, en donnant lieu à un transport d'électricité dans le sens de la rotation apparente du ciel. N'est-ce pas là l'origine du courant de l'est à l'ouest d'Ampère. Comme il est statique, il n'est pas égal dans tout son contour et perturbe la boussole inégalement aux diverses heures du jour: de là les variations diurnes de la boussole. Cette électricité solaire se perd en rayonnant dans l'espace et se transformant probablement en chaleur, ou lumière, ou électricité, ou magnétisme.

8° La quantité de corpuscules qui rasent l'atmosphère solaire étant périodique comme celle de ces corpuscules qui restent dans le soleil, l'intensité de l'électricité solaire possède la même période que les taches et par suite les variations de la boussole doivent avoir la même période que les taches solaires.

9° D'après l'explication précédente, les maxima des

taches doivent correspondre aux maxima des variations de la boussole, comme cela a lieu effectivement.

10° Les composants Nord-Sud des courants terrestres développés par l'électricité solaire, changent de signe brusquement aux deux équinoxes. De là les deux systèmes de courbes de la variation diurne de la boussole, qui passent brusquement de l'un à l'autre aux deux équinoxes et qui ont été reconnus par le colonel Sabine.

11° Les courants atmosphériques de l'Est à l'Ouest nécessaires pour expliquer l'aurore polaire, son orientation perpendiculaire au méridien magnétique et son action sur la boussole, trouvent leur explication facile dans l'électricité solaire, qui explique aussi leur périodicité. Les orages et par suite les pluies doivent tendre aussi à être plus fréquents dans les années à taches, conformément aux observations d'Arago : de là le prix du blé plus élevé d'après le même astronome, de là aussi un abaissement de la température dans certains lieux, quoique la température générale du globe doive être plus élevée.

12° L'électricité solaire n'exerce qu'une action insensible sur les atmosphères des planètes à cause de la masse de ces dernières, mais il n'en est pas de même des atmosphères des comètes qui n'ont pas de masse. Par l'effet de l'attraction solaire, la comète tend déjà à s'allonger suivant le rayon vecteur du soleil, mais le noyau ne reste pas au centre parceque, en s'échauffant sous l'action du soleil, le noyau et la nébulosité s'échauffent inégalement par suite de la diathermanéité de cette dernière, et se constituent alors dans un état électrique différent d'après les lois des courants électriques déterminés par la chaleur. En général, d'après le signe des électricités, le noyau est attiré et la nébulosité est

repoussée. Alors les effets d'électrisation par influence se joignent aux effets d'électrisation par différence de température, et la comète s'allonge considérablement suivant le rayon vecteur. De là l'explication des queues des comètes qui n'ont lieu que dans le voisinage du soleil, parceque l'action électrique diminue en raison inverse du carré des distances. Sur les planètes, par suite de leur masse, l'action du soleil ne peut que se joindre à celle de la gravitation pour augmenter un peu les marées.

13° Tous les phénomènes présentés par les queues des comètes sont faciles à expliquer. Ainsi la répulsion de l'électricité sur elle-même tend, si les matières sont peu conductrices, à les faire s'écarter de manière que le centre de la queue soit vide : de là l'apparence si commune d'un paraboloïde creux. De plus, la nature différente de l'électricité du noyau et de la queue doit faciliter, quand après le passage au périhélie la force solaire diminue, la rentrée d'une portion au moins de cette queue, comme cela a eu lieu pour la comète de Donati. Les forces solaires agissant en deux sens sur les deux extrémités d'une comète, peuvent expliquer sa séparation en deux parties, quand ces forces deviennent supérieures aux forces moléculaires qui les retiennent. Les répulsions de l'électricité de même nom expliquent les secteurs lumineux, les points noirs, et les écarts entre elles des queues multiples, dont la formation originaire peut être due à des inégalités d'échauffement, ainsi que les queues intérieures à d'autres queues en forme de paraboloïde creux. Les balancements de la queue autour du rayon vecteur peuvent être aussi expliqués par cette force répulsive émanée du soleil et qui tend à ramener la queue vers sa position

d'équilibre quand elle s'en est écartée. Enfin les queues dirigées vers le soleil sont faciles à concevoir quand, par des conditions particulières, une portion de la nébulosité devenant plus chaude que le noyau, possède une plus grande quantité de l'électricité contraire au soleil que le noyau lui-même, etc.

14° La queue de la comète repoussée par le soleil, agit, d'après la théorie précédente, sur le noyau qu'elle attire, mais cette queue a dans le sens tangentiel une vitesse moindre que le noyau, de sorte qu'elle présente un retard qui la fait courber dans le sens de la marche de la comète, comme on l'observe généralement. Donc les attractions entre le noyau et la queue de la comète donnent lieu sur le noyau à deux composantes, l'une suivant le rayon vecteur du soleil, l'autre en sens contraire du mouvement de la comète. J'ai trouvé que l'expression de la force en sens contraire du mouvement de la comète, est proportionnelle au carré de la vitesse du noyau et en raison inverse de la distance au soleil, ce qui est précisément la formule que M. Encke avait employée par erreur pour représenter l'effet d'un milieu résistant sur sa comète, et qui rendait parfaitement compte des anomalies observées dans le moyen mouvement de cet astre. La force suivant le rayon vecteur est en raison inverse du carré de la distance et se confond avec la gravitation. Je n'ai pas eu égard dans ce calcul à la durée de la transmission des attractions et répulsions électriques, vu qu'on ignore comment elles se produisent; mais si cette durée est sensible, elle ne réagirait qu'en introduisant un terme du genre de celui que M. Faye a employé pour représenter l'effet d'une radiation solaire sur le mouvement des comètes et qui explique aussi l'accélération de la comète d'Encke : donc la théo-

rie dynamique de la chaleur du soleil rend parfaitement compte de ce phénomène.

Je ferai remarquer en outre que le diamètre du soleil employé dans les tables astronomiques étant celui de la photosphère qui est gazeuse, rien ne prouve que ce diamètre ne soit pas sujet à une petite variation périodique comme l'état de cette atmosphère qui se crevasse périodiquement, et je me propose de faire des observations à ce sujet.

IV. — Sur une erreur de la Mécanique céleste de Laplace.

Laplace a commis l'erreur suivante dans sa Mécanique céleste, relativement à la résistance des rayons solaires dans le cas de l'émission : « Si la lumière est une émanation du soleil, dit Laplace, on peut transporter en sens contraire à la lumière le mouvement réel de la planète et considérer celle-ci comme immobile, ce qui ne change rien à leur action réciproque. Alors la lumière agit sur la planète suivant une direction un peu inclinée à sa direction primitive. Elle communique à son centre de gravité suivant cette direction nouvelle une force que l'on peut ensuite décomposer en deux autres, l'une suivant le rayon vecteur de la planète, l'autre en sens contraire de la direction de l'élément de courbe qu'elle décrit. Ces deux forces sont entre elles comme la vitesse de la lumière est à la vitesse de la planète. » D'après cette considération, Laplace donne les deux expressions de ces forces qu'il regarde, l'une comme proportionnelle à la vitesse constante de la lumière, l'autre à la vitesse de la planète, et en outre comme proportionnelles à la densité de la lumière qui est en raison inverse du carré de la distance au

soleil, et il continue ainsi : « La première de ces forces est en sens contraire de la gravitation vers le soleil, et comme elle suit la même loi, elle se confond avec elle en la diminuant un peu. La seconde force est en sens contraire du mouvement de la planète et produit une résistance à ce mouvement. »

Cette dernière partie du raisonnement de Laplace est exacte, mais non la première ; c'est-à-dire que les deux forces ne sont pas entre elles comme la vitesse de la lumière est à la vitesse de la planète, mais comme les carrés de ces vitesses. En effet, il faut non seulement tenir compte de la perte de vitesse du corps par suite de la vitesse qu'il détruit de la part de chaque molécule rencontrée et qui est déjà proportionnelle à cette vitesse, mais encore du nombre de ces molécules rencontrées dans l'unité de temps, nombre qui, à égalité de densité, est aussi proportionnel à cette vitesse, de sorte que c'est proportionnellement au carré de sa vitesse suivant la direction un peu inclinée à sa direction primitive (de la manière dont Laplace la définit ci-dessus), que la lumière agit pour retarder le mouvement de la planète. En décomposant cette résistance comme le dit Laplace, les deux forces sont entre elles comme le carré de la vitesse de la lumière est au carré de la vitesse de la planète. Elles sont d'ailleurs l'une et l'autre proportionnelles à la densité de la lumière ou en raison inverse du carré de la distance au soleil, comme le dit Laplace. La force suivant le rayon vecteur est donc proportionnelle au carré de la vitesse de la lumière, qui est une quantité constante, et en raison inverse du carré de la distance au soleil comme la gravitation, de sorte que cette force se confond avec la gravitation en la diminuant un peu, comme le dit fort bien Laplace ; la seconde force, celle

qui est opposée au mouvement de la planète et qui lui fait résistance, est proportionnelle au carré de la vitesse de la planète et en raison inverse du carré de la distance au soleil, tandis que Laplace la supposait proportionnelle à la simple vitesse de la planète et en raison inverse du carré de la distance au soleil. La résistance de la lumière dans l'hypothèse de l'émission rentre donc dans le cas général que Laplace a traité auparavant de la résistance d'un milieu, et c'est bien à tort que M. Leverrier, dans une discussion assez récente à l'Institut, a insisté sur la nécessité de la distinction de ces deux cas, en rappelant que Laplace l'avait faite, car c'est uniquement Laplace qui a commis une erreur parfaitement évidente, en faisant cette distinction.

V. — Sur les équations personnelles et les moyens de les faire disparaître.

Dans un mémoire intitulé : *De l'emploi des observations azimutales pour la détermination des ascensions droites et des déclinaisons des étoiles*, et publié dans le tome V des Mémoires de la Société, j'ai fait voir qu'on pouvait faire disparaître les équations personnelles dans la mesure des ascensions droites, en donnant à l'aide d'un mécanisme que j'ai décrit, un mouvement parallactique à la lunette de l'alt-azimut, mouvement conduit par une horloge. L'observateur pointe l'astre, qui reste alors pointé par l'effet de ce mouvement d'horlogerie, et quand le pointé est jugé bon, l'observateur frappe sur une touche, dont l'effet est d'enregistrer à la fois l'heure et la situation de l'instrument.

Depuis la publication de mon mémoire, j'ai simplifié cette disposition, et le mouvement parallactique peut être supprimé. La lunette de l'alt-azimut est seulement

munie d'un micromètre dont la vis horizontale fait marcher un fil vertical. Une manivelle permet de faire mouvoir cette vis d'un mouvement continu, et en outre la vis porte une tête très large divisée. A chaque division de cette tête de vis correspond une pointe en platine qui vient toucher dans le mouvement de rotation un ressort également en platine et établit un courant électrique. L'observateur pointe l'astre, en maintenant par la manivelle cet astre pointé un certain temps. Les courants électriques établis alors par les divisions de la tête de vis passent dans une pointe de fer en contact avec une bande de papier imbibé d'une solution de nitrate d'ammoniaque et qu'un mouvement d'horlogerie fait dérouler. Ces courants tracent alors en jaune sur cette bande une série de points. A côté de la première pointe de fer traçante, il y a une seconde pointe semblable qui marque sur la même bande de papier, les secondes d'une horloge électrique. Deux autres pointes placées près des premières, marquent sur la même bande, l'une le nombre de tours de vis, l'autre les minutes de l'horloge. La correspondance sur la bande de papier des divisions de la vis micrométrique et des secondes de l'horloge, à partir de la seconde où l'observateur a remarqué que son pointé était bon, fait alors connaître pendant une série d'instants les angles du rayon visuel de l'astre et de la ligne de collimation de la lunette pour laquelle on connaît la lecture du micromètre, et on n'a plus qu'à faire la lecture du limbe azimutal de l'instrument, lecture qui n'a pas varié pendant la durée de l'observation.

La disposition qui vient d'être décrite pour les angles azimutaux, peut être également prise pour les angles de hauteur. Au lieu du tracé électro-chimique dans le chronographe enregistreur, on pourrait employer des poin-

les comme dans le télégraphe Morse, ou même des appareils écrivants, mais je trouve plus simple le tracé électro-chimique du fer sur le papier imbibé de nitrate d'ammoniaque, tracé qui est très fixe et ne s'altère plus après avoir été obtenu si le papier a été lavé. Le procédé qui vient d'être décrit est applicable à la lunette méridienne comme à l'alt-azimut.

J'ai reconnu par expérience qu'en l'absence de chronographe électrique et même de micromètre, on peut avec un simple théodolite faire à peu près complètement disparaître les équations personnelles en opérant de la manière suivante : à l'aide de la vis de rappel de l'instrument, on maintient l'astre pointé pendant un instant à la fin de chaque seconde par un mouvement saccadé réglé sur le battement de l'horloge. Le mouvement à donner alors à la vis étant chaque fois sensiblement égal, au bout de 5 à 6 secondes on réussit parfaitement dans cette opération, et de plus la coïncidence du mouvement avec la fin de la seconde est parfaite, car on sait qu'on peut sans aucune équation personnelle faire coïncider exactement un mouvement avec le battement de la mesure. Parmi les divers pointés qu'on obtient ainsi au bout d'un instant, on remarque un des meilleurs sur lesquels on s'arrête en notant le numéro de la seconde qu'on n'a cessé de compter, et on lit le limbe de l'instrument. »

VI. — Sur un appareil pour obtenir des vues panoramiques sur glace plane collodionnée.

Avec une chambre photographique ordinaire, on n'obtient que des vues d'une quarantaine de degrés de largeur. Or il y a des cas où on désire obtenir un panorama de 120 ou même de 150 degrés. On a déjà imaginé plusieurs

appareils pour photographier un panorama sur papier roulé en cylindre. Mais ces photographies ont l'inconvénient de ne pouvoir être tirées à plusieurs exemplaires comme celles que l'on obtient sur glace collodionnée, et de plus on n'arrive pas au même degré de finesse ni à la même sensibilité. Mais on ne peut pas collodionner une glace cylindrique, et pour obtenir des vues panoramiques sur glace plane, il faut imaginer de nouvelles dispositions. J'ai résolu ce problème, et je fais construire en ce moment un appareil pour l'obtention de vues panoramiques dans cette nouvelle condition. Le principe de cet appareil est fondé sur ce que pour de très petits angles la tangente peut être considérée comme se confondant avec son arc. La chambre noire reçoit un mouvement de rotation à l'aide d'une manivelle. Cette même manivelle fait glisser dans une rainure rectiligne de la chambre noire la glace collodionnée en lui donnant un mouvement calculé et tel que, pour un très petit déplacement de cette glace, la rotation de l'ensemble de l'appareil maintienne l'image du même objet sur le même point de la glace, et un écran placé dans le fond de la chambre devant la glace et percé d'une fente verticale ne permet qu'aux objets du milieu du champ de se peindre sur la glace collodionnée. On voit alors que la durée de la pose dépend uniquement de la vitesse de rotation que l'on donne à l'appareil, et de plus la grandeur du champ que l'on peut peindre n'est limitée que par la longueur de la glace collodionnée.

VII. — Sur l'application de la photographie aux triangulations et aux relèvements.

L'emploi de la photographie est, comme on va le voir, très avantageuse pour le relevé du détail des cartes.

Si de deux points donnés dont la distance est connue, on a déterminé par les moyens ordinaires les azimuts et les hauteurs de deux autres points, et si en même temps aux deux points d'observation on a obtenu des photographies sur glace collodionnée sur lesquelles sont reproduits les deux points relevés, il est facile de déduire de ces photographies les hauteurs et les azimuts à chaque station de tous les points qui se sont tracés sur les épreuves. Il faut toutefois tenir compte dans cette opération de ce que, sur la glace, les images de tous les objets ne sont pas réduites dans le même rapport, mais les grandeurs dépendent de la distance au milieu du champ suivant une loi connue, et il est facile d'y avoir égard. On voit combien par ce procédé on peut abréger les triangulations pour le relevé du détail des cartes. Cette méthode serait surtout utile en mer pour le relèvement des côtes dont on veut perfectionner la carte, mais les mouvements de roulis et de tangage du navire ne permettent pas de photographier, à moins de trouver des dispositions pour soustraire l'appareil à l'effet de ces mouvements.

Chargé par le gouvernement de Sa Majesté l'Empereur du Brésil de diriger les travaux d'une commission scientifique à laquelle est confiée la révision de la carte de la côte de l'Amérique du Sud depuis le fleuve des Amazones jusqu'à la Plata, je me suis occupé des moyens de lever la difficulté dont il vient d'être parlé, afin d'appliquer la photographie aux relèvements en mer qui seront faits dans cette opération. Pour cela, j'ai dû d'abord employer les moyens les plus rapides pour l'obtention des épreuves, et j'ai reconnu la possibilité d'obtenir par un procédé très simple et très pratique une vue en une seconde et même en une fraction de seconde. Malgré la brièveté

de ce temps, les mouvements du navire ne sont pas négligeables, du moins comme modifiant par le roulis et le tangage l'inclinaison de la chambre noire, car quant au mouvement de marche et à la différence de hauteur au dessus du niveau de la mer par suite des balancements, ils cessent d'être sensibles pendant cette durée dès que la côte est à un ou deux kilomètres. La difficulté se réduit donc uniquement à maintenir la chambre horizontale. Pour cela, si on pouvait pour photographier se placer au centre de gravité du navire, il suffirait d'employer la suspension Cardan, mais comme on ne peut pas se placer à ce centre, la suspension Cardan ordinaire ne suffit pas, parceque hors du centre de gravité du navire, le roulis et le tangage donnent lieu à des mouvements de transport qui ne se communiquant pas à l'objet suspendu par son centre de gravité mais au dessus de ce point, entretiennent un petit balancement. Si dans la suspension Cardan, le centre de gravité se trouvait dans le plan de la suspension, le moment d'inertie suffirait à maintenir pour l'objet suspendu une direction constante sans le frottement des axes, mais à cause de ce frottement, il faut un excès de poids au dessous du plan de la suspension. Il résulte de cela qu'on doit réduire les frottements le plus possible, donner au corps suspendu le plus grand moment d'inertie possible, placer le centre de gravité de ce corps dans le plan de la suspension, et enfin pour vaincre le peu de frottements qui restent, suspendre par une petite chaîne un petit poids au dessous de ce corps. Le petit pendule formé par cette chaîne et ce poids doit être court, de façon que ses oscillations aient lieu en une fraction de seconde, afin que dans le mouvement du navire dont la période est rare-

ment au dessous de la seconde, il n'ait pas le temps de prendre une inclinaison appréciable, mais qu'il revienne à la verticale à mesure qu'il s'en éloigne.

Pour diminuer les frottements, il est bon de faire la suspension Cardan double, c'est-à-dire de placer 4 axes faisant entre eux des angles de 45 degrés, au lieu de 2 axes à 90 degrés. Avec une chambre noire ainsi suspendue, on pourra photographier en mer, et on tirera une épreuve en chaque point où on fixera la position du navire par les angles formés par trois points connus. Une boussole donnera l'azimut magnétique du milieu du champ, dont l'azimut astronomique sera facile au reste à déduire de l'épreuve même, puisqu'il y aura toujours dans ces opérations la représentation sur la photographie des points déterminés par les moyens ordinaires.

LICHENS

DES

ENVIRONS DE CHERBOURG,

Par M. Aug. LE JOLIS.

Les Lichens occupent un rang important dans la végétation des environs de Cherbourg, non pas autant peut-être par le nombre des espèces que par l'immense quantité des individus; les Lichens de grande taille y dominent, et les *Parmelia*, *Sticta*, *Physcia*, *Ramalina*, *Usnea*, *Cladonia*, etc., abondent, les uns dans nos bruyères, les autres sur nos arbres et nos rochers.

La constitution minéralogique du nord de la presqu'île de la Manche est presque exclusivement siliceuse; nos roches sont ou quartzeuses, ou schisteuses, ou granitoïdes ou plus rarement micacées. Les Lichens silicicoles sont donc en grande majorité dans notre pays, et, par contre, les espèces calcicoles en sont pour ainsi dire exclues. Cependant on y rencontre exceptionnellement quelques unes de ces dernières, soit sur les mortiers et enduits de chaux, soit sur les pierres calcaires employées dans les constructions; d'autres, telles que les *Lecidea vesicularis*, *Placodium fulgens*, *Squamaria crassa*, se trouvent seulement dans les sables maritimes où l'élément calcaire leur est fourni en suffisante quantité par les détritus des coquilles; d'autres enfin croissent sur les stéaschistes

ou talcites légèrement calcarifères provenant des carrières d'Octeville et d'Équeurdreville; mais ces espèces présentent alors un état intermédiaire entre les formes silicicoles et celles du calcaire pur, c'est-à-dire que leur thalle est plus apparent que dans ces dernières, et que leurs apothèces sont plus superficielles et moins enfoncées dans la pierre.

La situation géographique de Cherbourg y fait dominer les espèces occidentales, aussi bien parmi les Lichens que dans les autres familles du règne végétal; on remarquera, dans la liste suivante, un grand nombre d'espèces caractéristiques sous ce rapport, et je me contenterai de signaler plus particulièrement les *Sticta aurata* et *limbata*, *Physcia flavicans*, *leucomela* et *speciosa*, *Sphærophoron compressus*, *Pannaria rubiginosa* et *plumbea*, *Lecidea lutea*, *carneolutea*, *intermixta* et *incana*, *Graphis anguina*, *dendritica* et *inusta*, *Opegrapha lentiginosa*, *Stigmatidium crassum* et *leucinum*, *Arthonia spadicea*, *Normandina Jungermanniæ*, etc. — Enfin, le littoral nous procure les espèces maritimes, telles que les *Lichina*, les *Roccella*, les *Ramalina scopulorum*, *Verrucaria maura* et *halodytes*, *Physcia aquila*. Les apothèces de ce dernier Lichen sont d'autant plus développées que la plante croît dans des endroits plus rapprochés du bord de la mer, et, sur les roches arrosées par l'écume des lames, elles deviennent très grandes, confluentes, anguleuses et difformes. Le *Parmelia conspersa* présente la même particularité.

Les genres qui, dans notre contrée, sont le plus riches en espèces, comparativement au reste de la France, sont les *Collema*, *Leptogium*, *Sticta*, *Parmelia*, *Physcia*, *Pannaria*, *Graphis*, *Opegrapha* et *Verrucaria*; au contraire, nos environs sont extrêmement pauvres en indi-

vidus comme en espèces de *Calicium*, *Squamaria*, *Stereocaulon;* et il est assez remarquable que l'on n'y rencontre pas, du moins à ma connaissance, une seule espèce des genres *Umbilicaria*, *Alectoria*, *Cetraria*, *Coniocybe*, qui devraient cependant selon toute probabilité avoir des représentants dans notre pays.

En 1826, M. P.-A. Delachapelle publia à Caen un *Catalogue méthodique des Lichens recueillis dans l'arrondissement de Cherbourg*, disposé suivant la nomenclature de la Flore française de De Candolle. Une 2e édition de ce Catalogue, portant la date 1853, a été inséré dans les Mémoires de la Société Académique de Cherbourg (1856); dans cette dernière édition, l'auteur a adopté la nomenclature du *Botanicon gallicum* de M. Duby. Il est plusieurs espèces, indiquées par M. P.-A. Delachapelle, que je n'ai pas rencontrées moi-même dans nos environs; tel est le *Placodium fulgens* dont il existe des échantillons dans l'herbier de l'auteur, que mon honorable collègue M. le Dr. Ed. Delachapelle a bien voulu me permettre de consulter. Quant aux autres espèces, indiquées la plupart d'après des renseignements fournis par M. Bertrand-Lachênée, je regrette de n'en avoir pas vu d'échantillons et par conséquent d'avoir été obligé de les omettre dans mon énumération. J'ai été heureux d'y comprendre quelques Lichens appartenant au riche herbier de mon excellent ami M. Lenormand, qui s'est empressé de me les communiquer avec son obligeance accoutumée.

Il n'existe peut-être pas de Catalogue dans lequel l'auteur ne déclare présenter une liste incomplète des objets qui se trouvent dans la localité qu'il a explorée : c'est un lieu commun que je ne puis pourtant m'empêcher de répéter ici, tant je suis convaincu que nous

devons posséder encore beaucoup d'espèces intéressantes qui ont échappé à mes recherches ; et si j'ai eu l'heureuse chance de rencontrer, dans ces dernières années, une douzaine d'espèces nouvelles, soit pour la science, soit du moins pour la flore française, il est de toute évidence que nos richesses inconnues sont loin d'être épuisées. Il est d'ailleurs plusieurs localités qui promettent des récoltes productives, récoltes que je n'ai pu faire, n'ayant pas eu toujours sous la main les outils nécessaires pour arracher à nos rochers si durs les Lichens crustacés qui les recouvrent. Les localités que j'ai explorées plus particulièrement et qui sont le plus souvent citées dans ma liste, sont, outre les environs immédiats de Cherbourg (Montagne du Roule, Fauconnière, etc.), tout le littoral à l'ouest jusqu'aux falaises de Gréville, les environs de Montvason dont les bois sont situés en partie sur la commune de Sauxmesnil et en partie sur celle du Mesnil-au-Val, et enfin les restes de l'ancienne forêt de Bricquebec, maintenant presque entièrement détruite, et avec laquelle vont disparaître les derniers individus de *Sticta aurata* et *Dufourii*, *Gomphillus calicioides*, *Leptogium palmatum*, etc.

Si la liste suivante des Lichens de Cherbourg peut offrir quelque intérêt, le mérite en est dû entièrement à l'obligeance du savant lichénographe M. le Dr. W. Nylander, qui a bien voulu examiner mes récoltes, réviser ma collection tout entière, et décrire les espèces nouvelles que j'ai découvertes; c'est un gage de la valeur de mes indications que je puis présenter avec confiance aux botanistes. Je suis également très redevable à M. Pelvet, qui connaît si bien les Lichens de nos contrées et qui m'a puissamment aidé dans la détermination de certaines espèces critiques.

J'ai suivi l'ordre adopté dans l'*Enumération générale des Lichens* par M. le Dr. Nylander, et j'ai cité plus particulièrement les synonymes des auteurs suivants :

HOFFMANN : *Deutschlands Flora*, Erlangen, 1791-1804. (HOFFM. Fl. Germ.)

ACHARIUS : *Methodus quâ omnes detectos Lichenes etc.*, Stockholm, 1803. (ACH. Meth.).

— *Lichenographia universalis etc.*, Goettingue, 1810. (ACH. Lich. univ.).

— *Synopsis methodica Lichenum etc.*, Lund, 1814. (ACH. Syn.).

DE CANDOLLE : *Flore française*, 3e édit., Paris, 1815. (DC. Fl. fr.).

DUBY : *Botanicon gallicum*, Paris, 1828-1830. (DUB. Bot. gall.).

FRIES : *Systema Orbis vegetabilis*, Lund, 1825. (FR. Syst. orb. veg.).

— *Lichenologia europæa reformata*, Lund, 1831. (FR. Lich. eur.).

— *Summa Vegetabilium Scandinaviæ*, Stockholm, 1846. (FR. Summ. Veg. Scand.).

SCHÆRER : *Lichenum helveticorum Spicilegium*, Berne, 1823. (SCHÆR. Spicil.).

— *Enumeratio critica Lichenum europæorum*, Berne, 1850. (SCHÆR. Enum.).

NYLANDER : *Essai d'une nouvelle classification des Lichens*, Cherbourg, 1854-1855. (NYL. Ess. Class.).

— *Études sur les Lichens de l'Algérie*, Cherbourg, 1854. (NYL. Ét. Lich. Alg.).

— *Synopsis du genre Arthonia*, Cherb., 1856. (NYL. Syn. Arth.).

— *Prodromus Lichenographiæ Galliæ et Algeriæ*, Bordeaux, 1858. (NYL. Prodr.).

— *Monographia Caliciearum*, Helsingfors, 1857. (NYL. Mon. Cal.).

— *Énumération générale des Lichens, avec l'indication sommaire de leur distribution géographique*, Cherbourg, 1858. (NYL. Enum.).

— *Expositio synoptica Pyrenocarpeorum*, Angers, 1858. (NYL. Exp. Pyren.).

— *Synopsis methodica Lichenum omnium*, fascic. I, Paris, 1858. (NYL. Syn.).

— *Förteckning öfver Finska Musei Växtsamling*, Helsingfors, 1859. (NYL. Herb. Mus. Fenn.).

LICHENS

DES ENVIRONS DE CHERBOURG.

Fam. I. — COLLEMACEI.

Trib. I. — *LICHINEI.*

SIROSIPHON Ktz.

1. **S. saxicola** Naeg. in Ktz. Spec. alg. p. 316; Nyl. Herb. Mus. Fenn. p. 76.

Sur les rochers schisteux; AC.

EPHEBE Fr., Born.

2. **E. pubescens** Fr. Syst. orb. veg. p. 356; Born. Rech. struct. Eph. p. 14; Nyl. Prodr. p. 17, Énum. p. 88, n. 1, Syn. p. 90. — *Cornicularia pubescens* Ach. Meth. p. 305, Lich. univ. p. 616, Syn. p. 302; Dub. Bot. gall. p. 617. — *Collema pubescens* Schær. Enum. p. 248. — *Usnea intricata* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 136. — *Cornicularia intricata* DC. Fl. fr. II, p. 331. — *Conferva atrovirens* Dillw. Brit. Conf. t. 25. — *Bangia atrovirens* Lyngb. Hydroph. dan. p. 85. — *Stigonema atrovirens* Ag. Syst. alg. p. 42; Harv. Man. brit. alg. p. 153; Ktz. Spec. alg. p. 318.

Falaises de Gréville, sur les rochers du Câtel; RR.

LICHINA Ag.

3. **L. pygmæa** C.Ag. Spec. alg. p. 105; Tul. Mém. Lich. p. 187; Nyl. Prodr. p. 17, Énum. p. 88, n. 1, Syn. p. 91. —*Chondrus pygmæus* Lamour. Ess. Thalass. p. 128; Dub. Bot. gall. p. 948. — *Fucus pygmæus* Lightf. Fl. scot. p. 964; DC. Fl. fr. VI, p. 5.

Sur les rochers maritimes, à haute mer; C.

4. **L. confinis** C. Ag. Spec. alg. p. 105; Tul. Mém. Lich. p. 188; Nyl. Prodr. p. 17, Énum. p. 88, n. 2, Syn. p. 92. —*Lichen confinis* Fl. dan. t. 879, f. 2. — *Stereocaulon confine* Ach. Meth. p. 317.— *Fucus pygmæus* Wahlenb. Fl. Lapp. p. 502. — *Gelidium pygmæum* Lyngb. Hydroph. dan. p. 41.— *Chondrus pygmæus* β *minor* Dub. Bot. gall. p. 948.

Sur les rochers maritimes, à très haute mer ; AC.

Trib. II. — *COLLEMEI.*

PYRENOPSIS Nyl.

5. **P. fuscatula** Nyl.! Énum. p. 88, n. 2, et p. 143 (in Mém. Soc. Sc. natur. Cherb., t. V, 1857), Syn. p. 97.

Sur des rochers schisteux, à Urville-Hague.— RR.

COLLEMA Ach., Nyl.

6. **C. myriococcum** Ach. Lich. univ. p. 638, Syn. p. 316; Nyl. Énum. p. 89, n. 7, Syn. p. 104.—*Parmelia myriococca* Ach. Meth. p. 238.

Environs de Cherbourg (herb. Lenormand).

7. **C. flaccidum** Ach. Lich. univ. p. 647, Syn. p. 322; Dub. Bot. gall. p. 607; Nyl. Prodr. p. 21, Énum.

p.89, n.15, Syn.p.107.—*Parm.flaccida* Ach. Meth.p. 229.—*Coll. rupestre α flaccidum* Schær.Enum.p.252.

Sur les rochers et les arbres; AC.

8. **C. furvum** Ach. Lich. univ. p. 650, Syn. p. 323; DC. Fl.fr.II, p.385; Dub.Bot. gall.p.609; Nyl. Prodr. p.21, Énum. p. 89, n. 16, Syn.p.107.—*Parmelia furva* Ach. Meth. p. 230.— *Coll.rupestre β furvum* Schær.Enum. p. 252.—*Coll. granulosum* Hoffm.Fl.Germ.II, p.99.

Sur les troncs d'arbres; R. — Montvason.

9. **C. melænum** Ach. Lich. univ. p. 636, Syn. p. 315; Nyl. Prodr. p. 22, Énum. p. 89, n. 17, Syn. p. 108. — *Parmelia melæna* Ach. Meth. p. 240.— *Coll. crispatum* Hoffm. Fl. Germ. II, p.100.— *Coll. jacobeæfolium* DC. Fl. fr. II, p. 384; Dub. Bot. gall. p. 608. — *Coll. multifidum* Schær. Enum. p. 254.— *Lichen marginalis* Engl. Bot. t. 1924.

Sur les murs du littoral; R.

10. **C. cristatum** Hoffm. Fl. Germ. II, p. 101; DC. Fl. fr. II, p. 383; Schær. Enum. p. 255; Nyl. Énum. p. 89, n. 17* — *Parmelia crispa β cristata* Ach. Meth. p. 235. — *Coll. pulposum γ cristatum* Ach. Lich. univ. p. 632. — *Coll. crispum β cristatum* Ach. Syn. p. 312; Dub. Bot. gall. p. 609 (γ).

Sur les murs, parmi les mousses; R.— Cherbourg.

11. **C. pulposum** Ach. Lich. univ. p. 632 (α), Syn. p. 311; Schær. Enum. p.259; Nyl. Prodr. p. 22, Énum. p. 89, n. 20, Syn. p. 109.— *Coll. crispum α pulposum* Dub. Bot. gall. p. 609. — *Coll. crispum β* DC. Fl. fr. VI, p. 185. — *Coll. placynthium* Ach. Syn. p. 342.

Sur la terre des murs parmi les mousses; AC.

12. — var. **tenax** Nyl. ll. cc. — *Coll. tenax* Ach. Lich.

univ. p. 635, Syn. p. 314. — *Parmelia tenax* Ach. Meth. p. 231.

Gatteville (herb. Lenormand).

13. C. **crispum** Ach. Syn. p. 311; DC. Fl. fr. II, p.383; Nyl. Prodr. p. 22, Énum.p. 89, n. 21, Syn. p. 110.— *Coll.pulposum* β *crispum* Ach. Lich. univ. p. 632. — *Parmelia crispa* Ach. Meth. p. 234. — *Coll. crispum*, *C. crenulatum* et *C. glaucescens* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 101-105. —*Coll. crispum* β *crenulatum* Dub. Bot.gall. p. 609.

Sur la terre des murs (herb. Lenormand).

14. C. **limosum** Ach. Lich. univ. p. 629, Syn. p. 309; Nyl. Prodr. p. 22, Énum. p. 89, n. 22, Syn. p. 110. —*Parmelia limosa* Ach. Meth. p. 232.

Sur la terre : Gatteville (herb. Lenormand).

15. C. **cheileum** Ach. Lich. univ. p. 630, Syn. p. 310; Dub. Bot. gall. p. 608; Nyl. Prodr. p. 22, Énum. p. 89, n. 23, Syn. p. 111. — *Parm. cheilea* Ach. Meth. p. 233.—*Coll. marginale* Hoffm. Fl.Germ. II, p. 101. — *Coll. granosum* DC. Fl.fr. II, p. 382.—*Coll. crispum* Schær.Enum.p.257.—*Coll. plicatile* Moug. et Nestl. St. Voges. n. 456; Dub. Bot. gall. p. 607 (non Ach.).

Sur la terre humide des murs ; C.

16. C. **microphyllum** Ach. Lich. univ. p. 630, Syn. p. 310; Dub. Bot. gall. p. 608; Nyl. Prodr. p. 23, Énum. p. 89, n. 28, Syn.p.113.—*Coll. nigrescens* ô *microphyllum* Schær. Enum. p. 252.—*Coll. fragrans* Ach. Syn. p. 311 ; Dub. Bot. gall. p. 608.

Sur les vieux troncs d'arbres ; R. — Montvason.

17. C. **nigrescens** Ach. Lich. univ. p. 646, Syn. p. 321; DC. Fl. fr. II. p. 384; Dub. Bot. gall. p. 607; Nyl.

Prodr. p. 23, Énum. p. 90, n. 31, Syn. p. 114.—*Parmelia nigrescens* Ach. Meth. p. 227.—*Coll. Vespertilio* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 98.— *Coll. nigrescens* α *Vespertilio* Schær. Enum. p. 252.

Sur les troncs d'arbres : ormes, platanes, etc. — AC.

18. **C. aggregatum** Nyl.! Étud. Lich. Algér. p. 318, Prodr. p. 23, Énum. p. 90, n. 33, Syn. p. 115.—*Coll. fasciculare* β *aggregatum* Ach. Lich. univ. p. 640, Syn. p. 317. — *Coll. fasciculare* Fr. Summ. veg. Scand.—*Coll. thysanœum* Moug. et Nestl.

Sur les arbres, parmi les mousses ; R. — Montvason.

19. **C. conglomeratum** Hoffm. Fl. Germ. II, p. 102; Nyl. Étud. Lich. Algér. p. 319, Prodr. p. 24, Énum. p. 90, n. 38, Syn. p. 115. — *Parmelia fascicularis* β *conglomerata* Ach. Meth. p. 240. — *Coll. fasciculare* γ *conglomeratum* Ach. Lich. univ. p. 640, Syn. p. 317; Schær. Enum. p. 252.— *Coll. fasciculare* DC. Fl. fr. II, p. 383; Dub. Bot. gall. p. 610, pr. p.

Sur les troncs d'arbres ; R. — Urville-Hague.

LEPTOGIUM Fr., Nyl.

20. **L. byssinum** Zwackh exs. n. 174; Nyl. Prodr. p. 24, Énum. p. 90, n. 3, Syn. p. 120.—*Collema byssinum* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 105. — *Coll. tenuissimum* Dub. Bot. gall. p. 610, pr. p.

Sur la terre des murs, AR. — Octeville.

21. **L. lacerum** Fr. Scan. p. 293; Nyl. Prodr. p. 25, Énum. p. 90, n. 8, Syn. p. 122.—*Parmelia lacera* Ach. Meth. p. 225. — *Collema lacerum* (α) Ach. Lich. univ. p. 657, Syn. p. 327; DC. Fl. fr. II, p. 384; Dub. Bot. gall. p. 609. — *Coll. atro-cœruleum* α *lacerum* Schær.

Enum. p. 248. — *Coll. ciliatum* et *C. fimbriatum* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 104.

Sur les rochers, parmi les mousses ; C.

22. — var. **pulvinatum** Nyl. Énum. suppl. p. 333, Syn. p. 122. — *Coll. pulvinatum* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 104. — *Coll. lacerum* ♂ *pulvinatum* Ach. Lich. univ. p. 658, Syn. p. 327 (c); Dub. l. c. (β).

Sur les murs, parmi les mousses ; AR.

23. **L. microscopicum** Nyl.! Prodr. p. 26, Énum. p. 90, n. 8*, Syn. p. 122.

Sur les pierres des murs (talcites); R. — Les Fourches.

24. **L. scotinum** Fr. Scan. p. 293 ; Nyl. Prodr. p. 25, Énum. p. 90, n. 9, Syn. p. 123.—*Parm. scotina* Ach. Meth. p. 237. — *Coll. scotinum* Ach. Lich. univ. p. 651, Syn. p. 323 ; Dub. Bot. gall. p. 609. — *Coll. sinuatum* Hoffm. Fl. Germ. add.; Schær. Enum.p.250.

Sur les murs et les rochers, parmi les mousses ; AR.

25. **L. palmatum** Mont. Fl. Canar. p. 128;Nyl. Prodr. p. 25, Énum. p. 90, n. 17, Syn. p. 126. — *Parm. palmata* Ach. Meth. p. 242. — *Coll. palmatum* Ach. Lich. univ. p. 643, Syn. p. 319. — *C. corniculatum* DC. Fl. fr. II, p. 384 ; Dub. Bot. gall. p. 609; Schær. Enum. p. 249.

Sur les mousses : Bricquebec (herb. Lenormand).

26. **L. Hildenbrandii** Nyl. Prodr. p. 26, Énum. suppl. p. 333, n. 21, Syn. p. 127. — *Coll. Hildenbrandii* Garov. Delect. II, p. 33. — *Coll. saturninum* var. *Brebissonii* Del. — *Coll. saturninum* Dub. Bot. gall. p. 607, pr. p. (non Ach.). — *Coll. myochroum* α *saturninum* Schær. Enum. p. 256.

Sur les troncs d'arbres : Bricquebec (herb. Lenormand).

27. **L. chloromelum** Nyl. Énum. suppl. p. 333, n. 23, Syn. p. 128. — *Parmelia chloromela* Ach. Meth. p. 228. — *Coll. chloromelum* Ach. Lich. univ. p. 640, Syn. p. 321. — *Coll. ruginosum* Duf. mscr.; Schær. Enum. p. 251. — *Lept. ruginosum* Nyl. Prodr. p. 25, Énum. p. 90, n. 10. — *Lept. Brebissonii* Mont. Fl. Canar. p. 130, Syll. p. 378 (non Del.).

Sur les arbres, parmi les mousses. R. — Bricquebec.

28. **L. muscicola** Fr. Scan. p. 293; Nyl. Prodr. p. 26, Énum. p. 91, n. 26, Syn. p. 134. — *Parm. muscicola* Ach. Meth. p. 244. — *Coll. muscicola* Ach. Lich. univ. p. 660, Syn. p. 328; Schær. Enum. p. 248. — *Cornicularia muscicola* DC. Fl. fr. II, p. 331; Dub. Bot. gall. p. 617.

Sur les murs de granit, au Pont de Saire (M. Pelvet).

Fam. II. — MYRIANGIACEI.

Trib. I. — *MYRIANGIEI.*

MYRIANGIUM Mont. et Berk.

29. **M. Duriæi** Mont. et Berk. Lond. journ. bot., 1845, p. 72; Nyl. Prodr. p. 27, Én. p. 91, n. 1, Syn. p. 139.

Sur l'écorce des arbres (frênes); R. — Nacqueville.

Fam. III. — LICHENACEI.

Ser. I. — EPICONIODEI.

Trib. I. — *CALICIEI.*

SPHINCTRINA Fr., DN.

30. **Sph. turbinata** Fr. Summ. veg. Scand. p. 366;

Nyl. Prodr. p. 33, Monogr. Calic. p. 6, Énum. p. 91, n. 1. — *Calicium turbinatum* Pers. Tent. disp. Fung. suppl. p. 59; DC. Fl. fr. II, p. 345; Ach. Meth. p. 89, Lich. univ. p. 232, Syn. p. 56; Fr. Lich. eur. p. 402; Schær. Enum. p. 163. — *Cal. sessile* β *turbinatum* Dub. Bot. gall. p. 639.

Parasite sur le *Pertusaria communis;* AR.

31. **Sph. microcephala** Nyl. Prodr. p. 34, Monogr. Calic. p. 6, Énum. p. 91, n. 2. — *Calicium microcephalum* Tul. Mém. Lich. p. 78.

Sur les hêtres ; R. — Bois de la Prévalerie (Octeville).

CALICIUM Ach., Nyl.

32. **C. trachelinum** Ach. Lich. univ. p. 237 (α), Syn. p. 58; Dub. Bot. gall. p. 637; Fr. Lich. eur. p. 290 ; Nyl. Prodr. p. 32, Mon. Calic. p. 18, Énum. p. 92, n. 12. — *Cal. claviculare* γ *trachelinum* Ach. Meth. p. 91. — *Cal. clavellum* DC. Fl. fr. II, p. 344. — *Cal. salicinum* Pers. in Uster. Ann. Bot. VII, p. 20. — *Cal. hyperellum* ε *salicinum* Schær. Enum. p. 167.

Sur les vieux chênes ; R. — Tourlaville !

33. **C. quercinum** Pers. Tent. disp. Fung. suppl. p. 59; DC. Fl. fr. II, p. 344; Dub. Bot. gall. p. 637; Nyl. Prodr. p. 31, Mon. Calic. p. 19, Énum. p. 92, n. 13. — *Cal. sphærocephalum* β *quercinum* Ach. Meth. p. 92. — *Cal. trachelinum* β *quercinum* Ach. Lich. univ. p. 237, Syn. p. 59. — *Cal. lenticulare* Fr. Lich. eur. p. 386, pr. p. — *Cal. lenticulare* α *quercinum* et β *claviculare* Schær. Enum. p. 168.

Sur les chênes et le bois des vieilles barrières; R. — Sauxmesnil.

34. **C. curtum** Borr. Lich. brit. p. 148 ; Fr. Lich. eur.

p. 387; Nyl. Énum. p. 92, n. 13*. — *Cal. quercinum* var. *curtum* Nyl. Prodr. p. 31, Mon. Calic. p. 19.— *Cal. nigrum* β *curtum* Schær. Enum. p. 169. — *Cal. abietinum* Pers. Tent. disp. Fung. suppl. p. 59.— *Cal. sphærocephalum* γ *abietinum* Ach. Meth. p. 92, Syn. p. 58; Dub. Bot. gall. p. 638.— *Cal. lenticulare* δ *cerviculatum* Schær. Enum. p. 168.

Sur les vieux bois de chêne; R. — Montvason.

TRACHYLIA Fr., Nyl.

35. **Tr. stigonella** Fr. Scan. p. 282; Nyl. Prodr. p. 28, Monogr. Calic. p. 32, Énum. p. 93, n. 7.— *Calicium stigonellum* Ach. Meth. p. 88, Lich. univ. p. 232, Syn. p. 56; Fr. Lich. eur. p. 401.— *Cal. sessile* Pers. Tent. disp. Fung. suppl. p. 59; DC. Fl. Fr. II, p. 345. — *Cal. sessile* α *stigonellum* Dub. Bot. gall. p. 638. —*Cal. inquinans* δ *sessile* Schær. Enum. p. 164.

Parasite sur le thalle isidioïde du *Pertusaria communis*; R. — Montvason.

Trib. II. — *SPHÆROPHOREI.*

SPHÆROPHORON Pers.

36. **Sph. coralloides** Pers. in Uster. Ann. Bot. VII, p. 23; Ach. Meth. p. 134, Lich. univ. p. 585, Syn. p. 287; Fr. Lich. eur. p. 405; Schær. Enum. p. 177; Nyl. Prodr. p. 34, Énum. p. 93, n. 2. — *Sph. globiferus* DC. Fl. fr. II, p. 327; Dub. Bot. gall. p. 618. — *Stereocaulon globiferum* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 131.

Sur les rochers, dans les bruyères; AC.

37. **Sph. compressum** Ach. Meth. p. 135, Lich. univ. p. 586, Syn. p. 287; DC. Fl. fr. VI, p. 178; Dub. Bot.

gall. p. 618; Fr. Lich. eur. p. 404; Nyl. Prodr. p. 34, Énum. p. 93, n. 4.—*Sph. melanocarpon* DC. Fl. fr. VI, p. 178; Schær. Enum. p. 177.

Sur la terre entre les rochers; AR. — Montagne du Roule.

Ser. II, — CLADODEI.

Trib. III. — *BÆOMYCEI.*

BÆOMYCES Pers.

38. **B. rufus** Wahlenb. Fl. Lapp. p. 449; DC. Fl. fr. II, p. 342; Ach. Syn. p. 280; Dub. Bot. gall. p. 635; Nyl. Prodr. p. 35, Énum. p. 93, n. 1. — *Bœom. rupestris* Pers. in Ust. Ann. Bot. VII, p. 19; Ach. Lich. univ. p. 573; DC. l. c. — *Biatora byssoides* Fr. Lich. eur. p. 257. — *Bœom. byssoides* Schær. Enum. p. 182.

Sur la terre argileuse des fossés, C.; sur les rochers, R.

39. **B. roseus** Pers. in Ust. Ann. Bot. VII, p. 19; Ach. Lich. univ. p. 572, Syn. p. 280; Fr. Lich. eur. p. 246; Schær. Enum. p. 182; Nyl. Prodr. p. 35, Énum. p. 93, n. 3. — *Bœom. ericetorum* DC. Fl. fr. II, p. 342; Dub. Bot. gall. p. 635.— (Status variolosus: *Variolaria rosea* Delachapelle, Cat. Lich. Cherb.).

Sur la terre argileuse des fossés; R. — Montvason, Le Theil, etc.

40. **B. icmadophilus** Nyl. Prodr. p. 35, Énum. p. 94, n. 13, Herb. Mus. Fenn. p. 79.— *Lecidea icmadophila* Ach. Meth. p. 58, Lich. univ. p. 191, Syn. p. 45. — *Biatora icmadophila* Fr. Lich. eur. p. 258. — *Bœom. æruginosus* et *B. elveloides* DC. Fl. fr. II, p. 343.— *Patellaria æruginosa* Dub. Bot. gall. p. 655.—*Lecidea æruginosa* Schær. Enum. p. 142.

Sur la terre, au pied de la montagne du Roule; R.

Trib. VI.— *CLADONIEI.*

CLADONIA Hoffm.

41.**Cl. endiviæfolia** Fr. Lich. eur. p. 212 ; Schær. Enum. p. 194 ; Nyl. Prodr. p. 36, Énum. p. 94, n. 1. — *Bœomyces endiviæfolius* Ach. Meth. p. 351. — *Cenomyce endiviæfolia* Ach. Lich. univ. p. 528, Syn. p. 250 ; Dub. Bot. gall. p. 631.— *Scyphophorus convolutus* DC. Fl. fr. II, p. 338.

Sur la terre sabloneuse des murs du littoral; R. — Querqueville.

42.**Cl. alcicornis** Flrk. Clad. p. 23; Fr. Lich. eur. p. 213; Schær. Enum. p. 194; Nyl. Prodr. p. 36, Énum. p. 94, n. 2.— *Bœomyces alcicornis* Ach. Meth. p. 349. — *Cenomyce alcicornis* Ach. Syn. p. 282; Dub. Bot. gall. p. 631. — *Clad. foliacea* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 123. — *Cen. damœcornis* Ach. Lich. univ. p. 530.

Sur les pelouses des sables maritimes; R. —Le Rozel.

43.**Cl. pyxidata** (Hoffm. Fl. Germ. II, p. 121); Fr. Lich. eur. p. 216; Schær. Enum. p. 191 ; Nyl. Prodr. p. 36, Énum. p. 94, n. 6.—*Bœomyces pyxidatus* Ach. Meth. p. 337.— *Scyphophorus pyxidatus* α DC. Fl. fr. II, p. 339.—*Cenomyce pyxidata* Ach. Lich. univ. p. 534, Syn. p. 252; Dub. Bot. gall. p. 629.

Sur la terre; C.

44.— var. **pocillum** Nyl. Prodr. p. 36, Énum. p. 94. — *Bœomyces pocillum* Ach. Meth. p. 336.— *Cenomyce pyxidata* ε *pocillum* Ach. Lich. univ. p. 535.— *Cen. pocillum* Ach. Syn. p. 253; Dub. Bot. gall. p. 630.— *Clad. neglecta* α *pocillum* Schær. Enum. p. 192.

Sur la terre et les murs; C.

45.— var. **pityrea** Nyl. in litt.— *Cen. pityrea* Ach. Syn. p. 254; Dub. Bot. gall. p. 627, pr. p.— *Cen. decorticata* Dub. l. c., pr. p.

Sur la terre, AC.

46.— var. **symphycarpa** Nyl. Énum. p. 94.—*Bœomyces symphycarpus* Ach. Meth. p. 326.— *Cenom. symphycarpa* Ach. Lich. univ. p. 568, Syn. p. 274; Dub. Bot. gall. p. 631. — *Clad. neglecta* var. *symphycarpa* Schær. l. c.

Sur la terre; AR. — Fauconnière, etc.

47.— var. **cariosa** Nyl. ll. cc.—*Bœomyces cariosus* Ach. Meth. p. 326. — *Cenom. cariosa* Ach. Lich. univ. p. 567, Syn. p. 273; Dub. Bot. gall. p. 632. — *Clad. neglecta* var. *cariosa* Schær. l. c.

Sur la terre; R.

48. Cl. **fimbriata** (Hoffm. Fl. Germ. II, p. 121); Fr. Lich. eur. p. 222; Nyl. Prodr. p. 37, Énum. p. 94, n. 7.— *Bœom. fimbriatus* Ach. Meth. p. 341.— *Scyphophorus pyxidatus* γ *fimbriatus* DC. Fl. fr. II, p. 339. — *Cenom. pyxidata* γ *fimbriata* Ach. Lich. univ. p. 535.— *Clad. pyxidata tubæformis* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 122.— *Cen. fimbriata* a *tubæformis* Ach. Syn. p. 255. — *Cen. pyxidata* ζ *tubæformis* et θ *fimbriata* Dub. Bot. gall. p. 630. — *Clad. fimbriata* α *tubæformis* Schær. Enum. p. 190.

Sur la terre, parmi les mousses; C.

49.— var. **radiata** Fr. Lich. eur. p. 223 (c); Nyl. ll. cc.— *Clad. radiata* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 120. — *Bœom. radiatus* Ach. Meth. p. 342. — *Cenom. fimbriata* b *radiata* et h *cornuta* Ach. Syn. pp. 255, 257. — *Scyphophorus cornutus* DC. Fl. fr. II, p. 340.— *Cen.*

cornuta, *C. insidiosa* et *C. coniocræa* Dub. Bot. gall. pp. 628, 629.

Sur la terre, dans les bruyères; C.

50. **Cl. gracilis** Fr. Lich. eur. p. 218; Nyl. Prodr. p. 37, Énum. p. 94, n. 9. = α gracilis (Hoffm. Fl. Germ. II, p. 119) Schler. Enum. p. 195. — *Bœom. gracilis* Ach. Meth. p. 344. — *Cen. gracilis* Del. in Dub. Bot. gall. p. 624. — *Cen. ecmocyna* Ach. Lich. univ. p. 549, Syn. p. 261.

Sur la terre, parmi les mousses; R. — Montagne du Roule.

51.— var. **aspera** (Flrk.).— *Cenom. ecmocyna* ε *aspera* Ach. Syn. p. 264. — *Cen. gracilis* ξ *aspera* Dub. Bot. gall. p. 625. — *Cen. ecmocyna* δ *subulata* Ach. Lich. univ. p. 550.

Sur la terre; R.— Le Mesnil-au-Val.

52. — var. **verticillata** Fr. l. c. (a); Nyl. ll. cc.—*Bœom. turbinatus* γ *verticillatus* Ach. Meth. p. 340.— *Cen. allotropa* δ *verticillata* Ach. Lich. univ. p. 555. — *Cen. verticillata* Ach. Syn. p. 251; Dub. Bot. gall. p. 631. — *Clad. cristata* et *Cl. dilatata* Hoffm. Fl. Germ. II, pp. 124, 126.

Sur la terre, parmi les mousses; AR. — Fauconnière.

53.— var. **cervicornis** Nyl. ll. cc. — *Bœom. cervicornis* Ach. Meth. p. 336. — *Scyphophorus cervicornis* DC. Fl. fr. II, p. 338. — *Cen. cervicornis* Ach. Lich. univ. p. 531, Syn. p. 251; Dub. Bot. gall. p. 631. — *Clad. cervicornis* Schær. Enum. p. 195. — *Cen. cladomorpha* Del. in Dub. Bot. gall. p. 631, pr. p.

Sur la terre parmi les rochers; AR.

54.**Cl. degenerans** Flrk. Clad. p. 41; Fr. Lich. eur. p. 221; Schler. Enum. p. 193; Nyl. Prodr. p. 37,

Énum. p. 95, n. 13. — *Cen. degenerans* Dub. Bot. gall. p. 630. — *Bœom. anomœus* Ach. Meth. p. 349. — *Cen. gonorega* Ach. Syn. p. 258. — *Cen. pityrea ζ affinis* Del. in Dub. Bot. gall. p. 627.

Sur la terre, dans les bruyères; R.—Montagne du Roule.

55. Cl. **squamosa** Hoffm. Fl. Germ. II, p. 125; Fr. Lich. eur. p. 231; Schler. Enum. p. 198; Nyl. Prodr. p. 38, Énum. p. 95, n. 21. — *Cenom. squamosa* Del. in Dub. Bot. gall. p. 625. — *Clad. coronata* Hoffm. l. c.—*Bœom. sparassus* Ach. Meth. p. 346.—*Cen. allotropa δ sparassa* Ach. Lich. univ. p. 556.—*Cen. sparassa* Ach. Syn. p. 273.

Sur la terre et les troncs d'arbres, parmi les mousses; C.

56.— var. **attenuata** Fr. Lich. eur. p. 231 (b). — *Clad. attenuata* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 125. — *Cen. speciosa* Del. in Dub. Bot. gall. p. 626.

Sur la terre; R. —Le Mesnil-au-Val.

57.— var. **delicata** Fr. Lich. eur. p. 231; Nyl. ll. cc. —*Bœom. delicatus* Ach. Meth. p. 327.—*Helopodium delicatum* DC. Fl. fr. II, p. 341. — *Cenom. delicata* Ach. Lich. univ. p. 569, Syn. p. 274; Dub. Bot. gall. p. 626.—*Clad. squamosa δ parasitica* Schær. Enum. p. 199.

Sur les troncs d'arbres pourris; R.

58.— var. **cæspiticia** Nyl. ll. cc. — *Bœom. cæspiticius* et *B. epiphyllus* Ach. Meth. p. 325.— *Cenom. cæspiticia* Ach. Syn. p. 249; Dub. Bot. gall. p. 632.— *Clad. fusca* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 127. — *Cen. epiphylla* Ach. Lich. univ. p. 527. — *Clad. squamosa ε fungiformis* Schær. Enum. p. 199. — *Biatora Cladonia* Fr. Lich. eur. p. 256.

Sur la terre, dans les bruyères; AC.

59. **Cl. furcata** Hoffm. Fl. Germ. II, p. 115; Fr. Lich. eur. p. 229; Schær. Enum. p. 201; Nyl. Prodr. p. 39, Énum. p. 95, n. 22. — *Bœom. furcatus* Ach. Meth. p. 357.— *Cen. furcata* Ach. Syn. p. 276; Dub. Bot. gall. p. 622. — *Clad. subulata* ε DC. Fl. fr. II, p. 336. — *Cen. muricata* Dub. l. c.

Sur la terre, dans les bruyères; AC.

60. —var. **spadicea**.—*Cen. furcata* α *spadicea* Ach. Lich. univ. p. 560.— *Cen. furcata* β *spinulosa* et γ *spadicea* Dub. Bot. gall. p. 622.

Sur la terre, dans les bruyères; AC.

61.— var. **subulata** Schær. l. c. (γ). — *Clad. subulata* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 118; DC. Fl. fr. II, p. 336(α). — *Bœom. subulatus* Ach. Meth. p. 357. — *Cen. ecmocyna* δ *subulata* Ach. Lich. univ. p. 550. — *Cen. furcata* β *subulata* Ach. Syn. p. 276; Dub. Bot. gall. p. 623 (δ).

Sur la terre, parmi les mousses; AC.

62.—var. **racemosa** Fr. l. c. (ε); Schær. l. c. (α); Nyl. Il. cc. —*Clad. racemosa* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 114.—*Cen. racemosa* Ach. Syn. p. 275; Dub. Bot. gall. p. 623.— *Clad. spinosa* Hoffm. l. c. p. 115.—*Bœom. spinosus* Ach. Meth. p. 358. — *Cen. furcata* δ *spinosa* Ach. Lich. univ. p. 562. — *Clad. subulata* ζ DC. Fl. fr. l. c.

Sur la terre, dans les bruyères; C.

63. — var. **recurva** Schær. l. c. (β); Nyl. Il. cc.—*Clad. recurva* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 115. —*Cen. furcata* var. *recurva* Ach. Lich. univ. p. 561.— *Clad. subulata* δ DC. l. c.— *Cen. scabriuscula* Del. in Dub. Bot. gall. p. 623.

Sur la terre, dans les bruyères; AC.

64.— var. **pungens** Fr. Lich. eur. p. 230 ; Nyl. Il. cc.— *Bœom. pungens* Ach. Meth. p. 354. — *Cen. furcata* ζ *pungens* Ach. Lich. univ. p. 562. — *Cen. rangiferina* δ *pungens* Ach. Syn. p. 278.— *Cen. pungens* Del. in Dub. Bot. gall. p. 621. — *Clad. rangiformis* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 114.— *Clad. furcata* ε *rangiformis* Schær. Enum. p. 202.

Sur la terre, dans les bruyères; C.

65. — var. **nivea**. — *Bœom. pungens* β *niveus* Ach. Meth. p. 354. —*Cen. furcata* ε *nivea* Ach. Lich.univ. p. 562. — *Cen. gonorega* l *nivea* Ach. Syn. p. 260. — *Cen. pungens* γ *nivea* Del. in Dub. Bot. gall. p. 622.

Sur la terre, parmi les mousses; AC.

66. var. **crispata** Fr. Lich. eur. p. 229.— *Bœom. turbinatus* ζ *crispatus* Ach. Meth. Lich. p. 341. — *Cen. allotropa* ζ *crispata* Ach. Lich. univ. p. 555.—*Cen. crispata* Ach. Syn. p. 272; Dub. Bot. gall. p. 627. — *Clad. ceranoides* Schær. Enum. p. 197. — *Cen. gracilis* π *trachyna* Del. in Dub. Bot. gall. p. 625.

Sur la terre, parmi les rochers ; R. — Mont. du Roule.

67.**Cl. rangiferina** Hoffm. Fl. Germ. II, p. 114 ; DC. Fl. fr. II, p. 337 ; Fr. Lich. eur. p. 243 ; Schær. Enum. p. 202 ; Nyl. Prodr. p. 39, Énum. p. 95, n. 24. — *Bœom. rangiferinus* Ach. Meth. p. 355. — *Cen. rangiferina* α Ach. Lich. univ. p. 564, Syn. p. 277; Dub. Bot. gall. p. 621.

Sur la terre, dans les bruyères; C.

68.— var. **sylvatica** (DC. l. c. β); Fr . l. c. (b); Schær. l. c. (γ); Nyl. Il. cc. — *Cen. rangiferina* β *sylvatica* Ach. Il. cc. — *Cen. sylvatica* Dub. Bot. gall. p. 621.

Sur la terre, parmi les mousses ; C.

69. — var. **portentosa** Schær. l. c. (ɔ); Nyl. ll. cc. — *Cen. portentosa* Duf. Révis. p. 29. — *Cen. sylvatica* ζ *portentosa* Del. in Dub. Bot. gall. p. 621.

Dans les lieux humides et ombragés ; R. — Montagne du Roule.

70. — var. **pumila**. — *Cen. rangiferina* ζ *pumila* Ach. Lich. univ. p. 566, Syn. p. 278 (ɔ). — *Cen. sylvatica* ε *pumila* Del. in Dub. Bot. gall. p. 621.— *Cen. rangiferina* γ *tenuior* Dub. l. c.

Dans les bruyères arides ; AC.

71. **Cl. uncialis** Hoffm. Fl. Germ. II, p. 117; Fr. Lich. eur. p. 244; Nyl. Prodr. p. 40, Énum. p. 95, n. 27. — *Bœom. uncialis* Ach. Meth. p. 352.— *Cen. uncialis* α Ach. Lich. univ. p. 558, Syn. p. 276; Dub. Bot. gall. p. 620.— *Clad. ceranoides* DC. Fl. fr. II, p. 337. — *Clad. stellata* α *uncialis* Schær. Enum. p. 200.

Sur la terre, dans les bruyères; AC.

72. **Cl. amaurocræa** Flrk. Clad. p. 119; Schær. Enum. p. 197; Nyl. Prodr. p. 39, Énum. p. 95, n. 28. — *Cl. gracilis* f. *amaurocræa* Fr. Lich. eur. p. 219.— *Cen. oxyceras* Ach. Lich. univ. p. 557, Syn. p. 264. — *Cen. uncialis* λ *oxyceras* Del. in Dub. Bot. gall. p. 621.

Sur la terre, parmi les rochers; R.— Montagne du Roule.

73. **Cl. cornucopioides** Fr. Lich. eur. p. 236; Nyl. Prodr. p. 40, Énum. p. 96, n. 36. — *Clad. coccifera* et *Clad. extensa* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 123. — *Bœom. cocciferus* et *B. cornucopioides* Ach. Meth. pp. 331, 333. — *Scyphophorus coccifer* DC. Fl. fr. II, p. 339, pr.p.—*Cen. coccifera* Ach. Lich. univ. p. 537, Syn. p. 269 ; Dub. Bot. gall. p. 632. — *Clad. extensa* Schær. Enum. p. 187.

Sur la terre et les bois pourris; AC.

74.— var. **pleurota** Nyl. ll. cc. — *Cen. pleurota* Ach. Syn. p. 270 ; Dub. Bot. gall. p. 633. — *Clad. pleurota* Schær. Enum. p. 186. — *Clad. incana* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 121. — *Bœom. pyxidatus* γ *macroscyphus* Ach. Meth. p. 338.

Sur la terre, parmi les mousses ; R.

75. **Cl. macilenta** Hoffm. Fl. Germ. II, p. 126 ; Fr. Lich. eur. p. 240; Schær. Enum. p. 186 ; Nyl. Prodr. p. 41, Énum. p. 96, n. 40. — *Bœom. bacillaris* et γ *macilentus* Ach. Meth. pp. 329, 330.— *Cen. bacillaris* Ach. Lich. univ. p. 542, Syn. p. 266; Dub. Bot. gall. p. 634.

Sur la terre, les rochers et les troncs d'arbres, parmi les mousses ; C.

76.— var. **polydactyla** Flrk. Clad. p. 129 ; Schær. Enum. p. 186 (β); Nyl. ll. cc.

Mêmes stations que le type ; R.

77.— var. **seductrix** Nyl. Énum. p. 96.—*Cen. digitata* λ *seductrix* Del. in Dub. Bot. gall. p. 634.

Sur la terre et les mousses ; R.

78. — var. **clavata** Fr. l. c. (c). — *Bœom. deformis* β *clavatus* Ach. Meth. p. 334. — *Cen. bacillaris* d *clavata* Ach. Syn. p. 267 ; Dub. Bot. gall. p. 634 (ε). — *Clad. cornuta* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 119.—*Cen. cornuta* β *lumbricalis* Ach. Lich. univ. p. 546.—*Cen. pseudo-cornuta* Del. in Dub. Bot. gall. p. 634.

Sur la terre, parmi les mousses; R.

Trib. V. — *STEREOCAULEI.*

STEREOCAULON Schreb.

79. **St. cereolinum** Ach. Syn. p. 285 ; Dub. Bot. gall.

p. 619, Nyl. Énum. p. 97, n. 8.— *St. Cereolus* Ach. Meth. p. 316, Lich. univ. p. 582.—*St. condyloideum* Dub. Bot. gall. p. 619. — *St. condensatum* Fr. Lich. eur. p. 203, pr. p.; Nyl. Prodr. p. 42.

Sur les schistes; R. — Vallée de Quincampoix.

80. **St. nanum** Ach. Meth. p. 315, Lich. univ. p. 582, Syn. p. 285; DC. Fl. fr. VI, p. 178; Dub. Bot. gall. p. 619; Fr. Lich. eur. p. 205; Nyl. Prodr. p. 42, Énum. p. 97, n. 16. — *St. quisquiliare* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 130; Schær. Enum. p. 178.

Sur la terre, principalement entre les pierres des murs; C.

Ser. II. — RAMALODEI.

Trib. II. — *ROCCELLEI.*

ROCCELLA Bauh.

81. **R. phycopsis** Ach. Lich. univ. p. 440, Syn. p. 243; DC. Fl. fr. VI, p. 179; Dub. Bot. gall. p. 615; Schær. Enum. p. 7; Nyl. Prodr. p. 43, Énum. p. 97, n. 3.

Sur les vieux murs et les rochers du littoral; C. — Ce Lichen croît aussi en abondance sur les troncs et les grosses branches d'arbres, dans un bouquet de chênes, à Urville-Hague!

82. **R. fuciformis** Ach. Lich. univ. p. 440, Syn. p. 244; DC. Fl. fr. II, p. 335; Dub. Bot. gall. p. 614; Fr. Lich. eur. p. 33; Schær. Enum. p. 7; Nyl. Prodr. p. 43, Énum. p. 97, n. 4.—*Parmelia fuciformis* Ach. Meth. p. 258.

Sur les rochers des falaises maritimes de la Hague; R.— Gréville, Jobourg.

Trib. VIII. — *USNEEI.*

USNEA Hoffm.

83. **U. barbata** Fr. Lich. eur. p. 18; Schær. Enum. p.3; Nyl. Prodr. p. 44 ; Énum. p. 98, n. 1. = α **florida** Fr., Schær., Nyl., ll. cc. — *U. florida* Hoffm. Fl. Germ. p. 133 ; Ach. Meth. p. 307, Lich. univ. p.620, Syn. p. 304 ; DC. Fl. fr. II, p. 332 ; Dub. Bot. gall. p. 616. — *U. saxicola* Roumeguère in Mém. Acad. Toulouse, 1857, p. 453.

Sur les arbres, les rochers, les vieilles barrières; C.

84. — var. **hirta** Fr. l.c.(b); Schær., Nyl. ll.cc.—*U. hirta* Hoffm. l. c. — *U. florida* β *hirta* Ach. Meth. p. 309; DC. Fl. fr. II, p. 332. — *U. plicata* var. *hirta* Ach. Lich. univ. p. 623 (δ), Syn. p. 305 (c); Dub. Bot. gall. p. 615 (γ).

Sur les rochers et les arbres; C.

85. — var. **ceratina** Fr. l. c.; Schær. l. c.(β); Nyl. ll. cc. — *U. ceratina* Ach. Lich. univ. p. 619, Syn. p. 304; Dub. Bot. gall. p. 615.

Sur les arbres ; AR.— Nacqueville.

86. — var. **plicata** Fr. l. c.; Schær. l. c. (δ); Nyl. ll. cc. — *U. plicata* Hoffm. Fl. Germ. II, p.132.; Ach. Lich. univ. p.622, Syn. p. 305; DC. Fl. fr. II , p. 333; Dub. Bot. gall. p. 615.

Sur les arbres; AC.

87. — var. **dasypoga** Fr. l. c. (d); Schær. l. c. (ζ); Nyl. ll. cc. — *U. plicata* γ *dasopoga* Ach. Meth. p. 312. — *U. barbata* β *dasopoga* Ach. Lich. univ. p. 624, Syn. p. 306. — *U. barbata* DC. Fl. fr. II, p. 333; Dub. Bot. gall. p. 615.

Sur les arbres ; R. — Montagne du Roule, Bricquebec.

88. — var. **articulata** Ach. Meth. p. 313, Lich. univ. p. 625 (γ), Syn. p. 306 (b); Dub. Bot. gall. p. 615 (γ); Schær. l. c. (α); Nyl. ll. cc. — *U. articulata* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 133; DC. Fl. fr. II, p. 334.

Sur les arbres; AR. — Le Mesnil; Bricquebec.

Trib. IX. — *RAMALINEI.*

EVERNIA Ach., Nyl.

89. **E. prunastri** Ach. Lich. univ. p. 442, Syn. p. 245; Fr. Lich. eur. p. 25; Nyl. Prodr. p. 46, Énum. p. 99, n. 4. — *Lobaria prunastri* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 140. — *Parmelia prunastri* Ach. Meth. p. 257. — *Physcia prunastri* DC. Fl. fr. II, p. 397; Dub. Bot. gall. p. 611; Schær. Enum. p. 11.

Sur les arbres; C. — R. en fruit : Bricquebec.

RAMALINA Ach., Fr.

90. **R. scopulorum** Ach. Lich. univ. p. 604; Syn. p. 297; Dub. Bot. gall. p. 614; Fr. Lich. eur. p. 32; Schær. Enum. p. 9; Nyl. Prodr. p. 48, Énum. p. 99, n. 4. — *Parmelia scopulorum* Ach. Meth. p. 261. — *Physcia scopulorum* DC. Fl. fr. VI, p. 190.

Sur les rochers du littoral, et même assez loin du rivage; C.

91. — var. **cornuata** Ach. Lich. univ. l. c. (γ), Syn. p. 297 (c); Dub. l. c. (δ). — *Parmelia siliquosa* Ach. Meth. p. 262.

Croît avec le type.

92. **R. calicaris** Fr. Lich. eur. p. 30; Nyl. Prodr. p. 47, Énum. p. 99, n. 8. = α **fraxinea** Fr., Nyl., ll. cc. — *Lobaria fraxinea* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 138. — *Parmelia fraxinea* Ach. Meth. p. 258. — *Ram. fra-*

xinea Ach. Lich. univ. p. 602 (α), Syn. p. 296 ; Dub. Bot. gall. p. 613.—*Physcia fraxinea* DC. Fl. fr. II, p. 398.— *Ram. fraxinea* α *ampliata* Schær. Enum. p. 9.

Sur les arbres; AR.

93. — var. **fastigiata** Fr. l. c. (b); Nyl. ll. cc. — *Parmelia fastigiata* Ach. Meth. p. 260. — *Physcia fastigiata* DC. Fl. fr. II, p. 398.— *Ram. fastigiata* α Ach. Lich. univ. p. 603, Syn. p. 296; Dub. Bot. gall. p. 614. — *Ram. fraxinea* β *fastigiata* Schær. Enum. p. 9.—*Lobaria populina* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 140.

Sur les arbres et les vieux bois; C.

94. — var. **canaliculata** Fr. l. c. (c); Nyl. ll. cc.—*Lobaria calicaris* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 139. — *Parmelia fastigiata* β *calicaris* Ach. Meth. p. 261.—*Ram. fastigiata* β *calicaris* Ach. Lich. univ. p. 604 (β), Syn. p. 297 (b); Dub. Bot. gall. p. 614 (γ). —*Ram. fraxinea* γ *calicaris* Schær. Enum. p. 9.

Sur les arbres; AR. — Nacqueville.

95. — var. **farinacea** Nyl. ll. cc. — *Lobaria farinacea* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 139. — *Parmelia farinacea* Ach. Meth. p. 263. — *Physcia farinacea* DC. Fl. fr. II, p. 397. — *Ram. farinacea* Ach. Lich. univ. p. 606, Syn. p. 297 ; Dub. Bot. gall. p. 614 ; Schær. Enum. p. 8.

Sur les arbres, les barrières, etc.; C.

96. **R. pollinaria** Ach. Lich. univ. p. 608, Syn. p. 298; Dub. Bot. gall. p. 613; Fr. Lich. eur. p. 31; Schær. Enum. p. 8; Nyl. Prodr. p. 47, Enum. p. 100, n. 9.— *Parmelia pollinaria* Ach. Meth. p. 264. — *Lobaria squarrosa* et *L. dilacerata* Hoffm. Fl. Germ. II, pp. 139, 140. — *Physcia squarrosa* DC. Fl. fr. II, p. 398.

Sur les vieux murs et les arbres ; AR.— Nacqueville, etc.

PLATYSMA Hoffm., Nyl.

97. **Pl. glaucum** Nyl. Prodr. p. 49, Énum. p. 100, n. 16. — *Lobaria glauca* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 149. — *Cetraria glauca* Ach. Meth. p. 296, Lich. univ. p. 509, Syn. p. 227; Fr. Lich. eur. p. 38; Schær. Enum. p. 12. — *Physcia glauca* DC. Fl. fr. II, p. 401; Dub. Bot. gall. p. 613. — *Physcia fallax* DC. l. c. p. 402.

Sur les rochers, parmi les mousses; R. — Montagne du Roule.

Ser. IV. — PHYLLODEI.

Trib. XI. — *PELTIGEREI.*

NEPHROMIUM Nyl.

98. **N. lævigatum** Nyl. Énum. p. 101. n. 2. — *Nephroma lævigatum* Nyl. Prodr. p. 50. — *N. lævigata* Ach. Syn. p. 242. — *Peltigera resupinata* c *lævigata* Fr. Lich. eur. p. 42. — *N. resupinatum* β *lævigatum* Schær. Enum. p. 18. — *Peltigera resupinata* α *glabra* DC. Fl. fr. II, p. 407. — *Peltidea parilis* Ach. Meth. p. 289. — *N. parilis* Ach. Lich. univ. p. 522, Syn. p. 242. — *Peltigera parilis* et *P. lævigata* Dub. Bot. gall. p. 597.

Sur la terre des murs, les rochers et les troncs d'arbres; C.

99. — var. **papyraceum.** — *Peltigera papyracea* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 108. — *N. resupinata* β *papyracea* Ach. Lich. univ. p. 522, Syn. p. 241; Dub. Bot. gall. p. 597; Schær. l. c. (ε).

Sur les branches des sapins; R. — Sauxmesnil.

PELTIGERA Hoffm.

100. **P. canina** Hoffm. Fl. Germ. II, p. 106; DC. Fl. fr. II, p. 406; Dub. Bot. gall. p. 598; Fr. Lich. eur. p. 45; Schær. Enum. p. 20 (*α ulorhiza*); Nyl. Prodr. p. 50, Énum. p. 101, n. 2. — *Peltidea canina α* Ach. Meth. p. 284, Lich. univ. p. 517, Syn. p. 239.

Sur la terre et les rochers; C.

101. —var. **membranacea** Dub. l. c. (ε); Schær. l. c. (β). — *Peltidea canina γ membranacea* Ach. Lich. univ. p. 518, Syn. l. c. (β). —*P. leucorhiza* Flrk.

Au pied des arbres, sur la mousse; C.

102. — var. **inflexa** Del. in Dub. l. c. (γ). — *Peltidea canina δ inflexa* Ach. Lich. univ. p. 518. — *Pelt. malacea* b *inflexa* Ach. Syn. p. 240.

Sur la terre des murs; R. — Tourlaville.

103. —var. **spuria** Schær. l. c. (γ). —*Peltidea spuria* Ach. Meth. p. 283. — *Peltid. canina β spuria* Ach. Lich. univ. p. 518. — *Peltig. spuria* DC. Fl. fr. II, p. 406. — *Peltig. canina* b *pusilla* Fr. Lich. eur. p. 45.

Sur la terre; R.— Montagne du Roule.

104. **P. rufescens** Hoffm. Fl. Germ. II, p. 107; Dub. Bot. gall. p. 598; Fr. Lich. eur. p. 46; Schær. Enum. p. 21; Nyl. Prodr. p. 51, Énum. p. 101, n. 3.—*Peltid. rufescens* Ach. Meth. p. 285. — *Peltidea canina* var. *crispa* Ach. Lich. univ. p. 519 (ε), Syn. p. 239 (γ).

Sur la terre et les rochers; C.

105. **P. polydactyla** Hoffm. Fl. Germ. II, p. 106; DC. Fl. fr. II, p. 407; Dub. Bot. gall. p. 598; Fr. Lich. eur. p. 46; Nyl. Prodr. p. 51, Énum. p. 101, n. 4. — *Peltidea polydactyla* Ach. Meth. p. 286, Lich. univ. p. 519, Syn. p. 240.

Sur la terre, dans les bois; R. — Bricquebec.

106. — var. **microcarpa** Schær. Enum. p. 21 (β). — *Peltidea polydactyla* γ *microcarpa* Ach. Lich. univ. p. 519, Syn. p. 240. — *Peltidea scutata* Ach. Meth. p. 285, Lich. univ. p. 515, Syn. p. 237. — *Peltig. scutata* Dub. Bot. gall. p. 599. — *Peltig. polydactyla* var. *scutata* Fr. l. c.; Nyl. Prodr. p. 51.

Sur la terre, parmi les mousses; R. — Montagne du Roule.

107. **P. horizontalis** Hoffm. Fl. Germ. II, p. 107; DC. Fl. fr. II, p. 406; Dub. Bot. gall. p. 597; Fr. Lich. eur. p. 47; Schær. Enum. p. 21.; Nyl. Prodr. p. 51, Énum. p. 101, n. 5. — *Peltidea horizontalis* Ach. Meth. p. 288, Lich. univ. p. 515 (α), Syn. p. 238.

Sur la terre et les rochers; AR.

Trib. XII. — *PARMELIEI.*

STICTA Ach.

108. **St. pulmonacea** Ach. Lich. univ. p. 449, Syn. p. 233; Dub. Bot. gall. p. 599; Fr. Lich. eur. p. 53; Nyl. Prodr. p. 52, Énum. p. 102, n. 2. — *Parmelia pulmonacea* Ach. Meth. p. 220. — *Lobaria pulmonaria* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 146; DC. Fl. fr. II, p. 402. — *Sticta pulmonaria* Schær. Enum. p. 30.

Sur les troncs d'arbres; C. — La Glacerie; Bricquebec.

109. **St. scrobiculata** Ach. Lich. univ. p. 453, Syn. p. 234; Dub. Bot. gall. p. 599; Fr. Lich. eur. p. 53; Schær. Enum. p. 31; Nyl. Prodr. p. 53, Énum. p. 102, n. 4. — *Parmelia scrobiculata* Ach. Meth. p. 219. — *Lobaria scrobiculata* DC. Fl. fr. II, p. 402. — *Lobaria verrucosa* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 146.

Sur les rochers et les troncs d'arbres; AC.

110. **St. sylvatica** Ach. Meth. p.281, Lich. univ. p. 454, Syn. p. 236; DC. Fl. fr. II, p. 405; Dub. Bot. gall. p. 599; Fr. Lich. eur. p. 51; Nyl. Prodr. p.53, Énum. p. 102, n. 5. — *Peltigera sylvatica* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 109; Schær. Enum. p.22.

Sur les arbres (stérile); AC.

111. — var. **Dufourii** Nyl. ll. cc. — *St. Dufourii* Del. Monogr. Stict. p. 78; Dub. Bot. gall. p. 599; Schler. Enum. p. 32.

Sur les arbres (stérile); R.—Mont. du Roule, Bricquebec.

112. **St. fuliginosa** Ach. Meth. p.281, Lich. univ. p. 454, Syn. p. 236; DC. Fl. fr. II, p. 404; Dub. Bot. gall. p. 599; Fr. Lich. eur. p. 52; Schler. Enum. p. 32; Nyl. Prodr. p. 53, Énum. p. 102, n. 6.

Sur les arbres et les rochers parmi les mousses (stérile); AC.

113. **St. limbata** Ach. Meth. p. 280, Lich. univ. p. 453, Syn. p. 236; Dub. Bot. gall. p. 600; Fr. Lich. eur. p. 52; Schler. Enum. p. 32.; Nyl. Prodr. p. 53, Énum. p. 102, n. 7.

Sur les arbres et les rochers parmi les mousses (stér.); AC.

114. **St. aurata** Ach. Meth. p. 277, Lich. univ. p. 448, Syn. p. 232; Dub. Bot. gall. p. 600; Fr. Lich. eur. p. 50; Schær. Enum. p. 33; Nyl. Prodr. p. 53, Énum. p. 103, n. 38.

Sur les arbres et les rochers, parmi les mousses (stér.; RR.—Bricquebec!— Flamanville (herb. Delachapelle).

RICASOLIA DN., Nyl.

115. **R. glomulifera** De Not. Framm. Lich. p. 7; Nyl. Prodr. p. 54, Énum. p. 103, n. 2. — *Lobaria glomulifera* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 148; DC. Fl. fr. II, p.

404. — *Parmelia glomulifera* Ach. Meth. p. 218, Lich. univ. p. 456, Syn. p. 195. — *Sticta glomulifera* Del. Stict. p. 129; Dub. Bot. gall. p. 600; Fr. Lich. eur. p. 54. — *Parmelia amplissima* Schær. Enum. p. 33.

Sur les troncs d'arbres; Bricquebec: AC. — Sur les rochers du Câtel, à Gréville! RR.

116. **R. herbacea** De Not. Framm. Lich. p. 7; Nyl. Prodr. p. 54, Énum. p. 103, n. 4.— *Lobaria herbacea* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 147; DC. Fl. fr. II, p. 403.— *Parmelia herbacea* Ach. Meth. p. 218, Lich. univ. p. 459, Syn. p. 198. — *Sticta herbacea* Ach. Syn.p. 341, Dub. Bot. gall. p. 600; Fr. Lich. eur. p. 55. —*Parm. lœtevirens* Schær. Enum. p. 35.

Sur les rochers et les arbres; AR. à Cherbourg, C. à Bricquebec.

PARMELIA Ach., Nyl.

117. **P. caperata** Ach. Meth. p.216, Lich. univ. p. 457 (α), Syn. p.196; Dub. Bot. gall. p. 601; Fr. Lich. eur. p. 59; Schær. Enum. p.34; Nyl. Prodr. p. 54, Énum. p. 104, n. 2.— *Lobaria caperata* Hoffm. Fl.Germ. II, p. 148.— *Imbricaria caperata* DC. Fl. fr. II, p. 392.

Sur les rochers et les arbres; C. — On trouve sur le thalle de cette espèce le *Abrothallus parasiticus* Nyl. Prodr. p. 55.

118. **P. perlata** Ach. Meth. p. 216, Lich. univ. p. 458(α), Syn. p. 197; Dub. Bot. gall. p. 601; Fr. Lich. eur. p. 59; Schær. Enum. p. 34; Nyl. Prodr. p. 54, Énum. p. 104, n. 4.— *Lobaria perlata* DC. Fl. fr. II, p. 403.

Sur les arbres et les rochers; C.

119.— var. **cetrarioides** Dub. Bot. gall. p. 601 (β).—*Parmelia cetrarioides* Del.

Sur les rochers; AR. — Montagne du Roule.

120. — var. **ciliata** Dub. l. c. (γ); Schær. l. c. (β); Nyl. ll. cc. — *Lobaria perlata* β *ciliata* DC. Fl. fr. II, p. 403.

Sur les arbres; AR.— Sauxmesnil.

121. **P. sinuosa** Ach. Syn. p. 207; Dub. Bot. gall. p. 602; Fr. Lich. eur. p. 63; Schær. Enum. p. 43; Nyl. Prodr. p. 55, Énum. p. 104, n. 10. — *Parm. lævigata* Ach. Syn. p. 212.

Sur les rochers et les arbres; AC.

122. — var. **Despreauxii**. — *Parm. Despreauxii* Del. in Dub. Bot. gall. p. 602. —*Parm. sinuosa* β *relicina* Schær. l. c.

Sur les rochers; R. — Montagne du Roule, Bricquebec.

123. **P. physodes** Ach. Meth. p. 250, Lich. univ. p. 492, Syn. p. 218; Dub. Bot. gall. p. 602; Fr. Lich. eur. p. 64; Nyl. Prodr. p. 56, Énum. p. 104, n. 18. — *Lobaria physodes* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 150. — *Imbricaria physodes* DC. Fl. fr. II, p. 393. — *Parm. ceratophylla* Schær. Enum. p. 41.

Sur les rochers et les arbres; C.

124.— var. **vittata** Ach. Meth. p. 251, Lich. univ. p. 493 (γ), Syn. p. 218 (β); Dub. Bot. gall. p. 603 (β).—*Parm. ceratophylla* δ *vittata* Schær. l. c. — *Parm. duplicata* Ach. Meth. p. 252.

Sur les rochers; AC.

125. **P. pertusa** Schær. Enum. p. 43; Nyl. Prodr. p. 56, Énum. p. 104, n. 20. — *Lobaria terebrata* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 151.—*Parm. diatrypa* Ach. Meth. p. 251,

Lich. univ. p. 493, Syn. p. 219 ; Dub. Bot. gall. p. 1040. — *Imbricaria diatrypa* DC. Fl. fr. II, p. 393. — *Parmelia physodes* b *diatrypa* Fr. Lich. eur. p. 64; Dub. l. c. p. 603 (γ).

Sur les rochers et les arbres; AC.

126. **P. saxatilis** Ach. Meth. p. 204, Lich. univ. p. 469, Syn. p. 204 ; Dub. Bot. gall. p. 601; Fr. Lich. eur. p. 61 ; Schler. Enum. p. 44 (α *leucochroa*) ; Nyl. Prodr. p. 55, Énum. p. 105, n. 24. — *Lobaria saxatilis* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 145. — *Imbricaria retiruga* DC. Fl. fr. II, p. 389.

Sur les rochers et les arbres; C. — La *Sphæria homostegia* Nyl. (Prodr. p. 56) se trouve souvent sur le thalle de cette espèce et de ses variétés (*Parm. saxatilis* ô *parasitica* Schær. l. c.)

127. — var. **aizoni** Del. in Dub. Bot. gall. p. 602 (β).

Sur les arbres et les rochers; AC.

128. — var. **panniformis** Schær. l. c. (γ); Nyl. ll. cc. — *Parmelia omphalodes* β *panniformis* Ach. Meth. p. 204, Lich. univ. p. 469, Syn. p. 203; Dub. Bot. gall. p. 602.

Sur les rochers du littoral : Flamanville (herbier Delachapelle).

129. — var. **omphalodes** Fr. Lich. eur. p. 61 ; Schær. l. c. (β); Nyl. ll. cc. — *Lobaria adusta* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 145. — *Parmelia omphalodes* Ach., Dub., ll. cc. — *Imbricaria adusta* DC. Fl. fr. II, p. 389.

Sur les rochers ; C.

130. **P. Borreri** Turn. ; Ach. Lich. univ. p. 461, Syn. p. 197 ; Dub. Bot. gall. p. 601 ; Fr. Lich. eur. p. 60 ; Nyl. Prodr. p. 55 , Énum. p. 105 , n. 25. — *Parm. dubia* Schær. Enum. p. 45.

Sur les troncs d'arbres, les vieilles barrières (stérile); C.

131. **P. conspersa** Ach.Meth.p.205, Lich. univ. p. 486, Syn. p. 209; Dub. Bot. gall. p. 602; Fr. Lich. eur. p. 69; Schær. Enum. p. 46; Nyl. Prodr. p. 57, Énum. p. 105, n. 8. — *Imbricaria conspersa* DC. Fl. fr. II, p. 393. — *Lobaria centrifuga* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 154.

Sur les rochers; C.

132. — var. **stenophylla** Ach. Meth. p. 206, Lich. univ. p.487 (β), Syn. l. c.; Schær. l. c.; Nyl. Prodr. p. 57.

Sur les rochers; AR. — Vallée de Quincampoix.

133. **P. Mougeotii** Schær. Enum. p. 46; Nyl. Prodr. p. 57, Énum. p. 105, n. 29. — *Parm. conspersa* var. *quartzicola* Moug. Végét. des Vosges, p. 262.

Sur les rochers quartzeux; AR. — Montagne du Roule, vallée de Quincampoix.

134. **P. acetabulum** Dub. Bot. gall. p. 601; Fr. Lich. eur. p. 65; Schær. Enum. p. 35; Nyl. Prodr. p. 57, Énum. p. 105, n. 33. —*Lobaria acetabulum* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 147. — *Imbricaria acetabulum* DC. Fl. fr. II, p. 392. — *Parm. corrugata* Ach. Meth. p. 215, Lich. univ. p. 462, Syn. p. 199.

Sur les troncs d'arbres; R. — Je possède dans mon herbier deux échantillons de ce Lichen que j'ai récoltés autrefois aux environs de Cherbourg, mais sans indication de localité précise.

135. **P. olivacea** Ach. Meth. p. 213; Lich. univ. p. 462, Syn. p.200; Dub. Bot. gall. p. 602; Fr. Lich. eur. p. 66; Schær. Enum. p. 47; Nyl. Prodr. p. 58, Énum. p. 105, n. 36. —*Lobaria olivacea* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 150. — *Imbricaria olivacea* DC. Fl. fr. II, p. 392.

Sur les arbres et les rochers; C.

136. — var. **fuliginosa** (Fr.) Dub. Bot. gall. p. 602 (γ).

Sur les rochers; AC.

137. **P. dendritica** Pers. in Act. Soc. Wetter. II, p. 16; Schær. Enum. p. 48; Fr. Lich. eur. p. 68, pr. p.; Nyl. Prodr. p. 58, Énum. p. 105, n. 37. — *Parm. pulla* Ach. Syn. p. 206.

Sur les rochers quartzeux; AR. — Montagne du Roule.

PHYSCIA DC., Nyl.

138. **Ph. flavicans** DC. Fl. fr. VI, p. 189; Dub. Bot. gall. p. 612; Nyl. Prodr. p. 59, Énum. p. 106, n. 1. — *Parm. flavicans* Ach. Meth. p. 268. — *Borrera flavicans* Ach. Lich. univ. p. 504, Syn. p. 224. — *Evernia flavicans* Fr. Lich. eur. p. 28. — *Cornicularia flavicans* Schær. Enum. p. 6.

Sur les arbres et les rochers (stérile); AC. — Bois de Kerbec (Montvason), Bricquebec; falaises de la Hague, de Gréville à Flamanville.

139. **Ph. chrysophthalma** DC. Fl. fr. II, p. 401; Dub. Bot. gall. p. 611; Schær. Enum. p. 12; Nyl. Prodr. p. 60, Énum. p. 106, n. 4. — *Parm. chrysophthalma* Ach. Meth. p. 267; Fr. Lich. eur. p. 75. — *Borrera chrysophthalma* α Ach. Lich. univ. p. 502, Syn. p. 224. — *Platisma armatum* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 43. — *Lobaria denudata* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 141.

Sur les branches des vieux arbres; R. — Montagne du Roule, Nacqueville.

140. **Ph. parietina** Nyl. Prodr. p. 60, Énum. p. 106, n. 5. — *Lobaria parietina* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 150. — *Parm. parietina* Ach. Meth. p. 213, Lich. univ. p. 463, Syn. p. 200; Dub. Bot. gall. p. 606; Fr.

Lich. eur. p. 72 ; Schær. Enum. p. 49.—*Imbricaria parietina* DC. Fl. fr. II, p. 391.

Sur les arbres, les murs, les rochers ; C.

141.—var. **chlorina**.—*Parm. parietina* β *chlorina* Dub. Bot. gall. p. 606. — *Imbricaria chlorina* Chev. Fl. Par. I, p. 621.

Sur les arbres; C.

142. — var. **ectanea** Nyl. ll. cc. — *Parm. parietina* β *ectanea* Ach. Lich. univ. p. 464; Schær. l. c. (δ). — *Lecanora rutilans* Ach. Lich. univ. p. 415. — *Parm. rutilans* Ach. Syn. p. 210.

Sur les rochers du littoral : AC.

143. var. **lychnea** Nyl. Herb. Mus. Fenn. p. 83.— *Ph. parietina* var. *laciniosa* (Duf.) Nyl. Prodr. p. 60.— *Parm. candelaria* δ *lychnea* Ach. Meth. p. 187 ; Dub. Bot. gall. p. 606. — *Lecan. candelaria* δ *lychnea* Ach. Lich. univ. p. 417, Syn. p. 192. — *Parm. parietina* ν *fulva*, θ *lychnea*, λ *laciniosa* Schær. l. c.

Sur les pierres du littoral; R.

144. **Ph. candelaria** Nyl. Prodr. p. 60, Énum. p. 106, n. 7.—*Parm. candelaria* Ach. Meth. p. 187; Del. in Dub. Bot. gall. p. 606. — *Lecan. candelaria* α Ach. Lich. univ. p. 416, Syn. p. 192, pr. p.—*Placodium candelarium* DC. Fl. fr. II, p. 378.—*Parm. parietina* var. *candelaria* Fr. Lich. eur. p. 73; Schær. Enum. p. 50 (ν).

Sur les arbres et les rochers ; C.

145. **Ph. ciliaris** DC. Fl. fr. II, p. 396; Dub. Bot. gall. p. 612; Schær. Enum. p. 10; Nyl. Prodr. p. 60, Énum. p. 106, n. 8. — *Lobaria ciliaris* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 144. — *Parm. ciliaris* Ach. Meth. p. 255; Fr.

Lich. eur. p. 77.— *Borrera ciliaris* Ach. Lich. univ. p. 496, Syn. p. 221.

Sur les arbres ; C.

146.— var. **saxicola** Nyl. Énum. p. 106, n. 8; Herb. Mus. Fenn. p. 83.

Sur les rochers et les pierres des murs ; R. — Équeurdreville.

147. **Ph. leucomela** Mich. Fl. bor. Amer. II, p. 356; Dub. Bot. gall. p. 612; Schær. Enum. p. 11; Nyl. Prodr. p. 61, Énum. p. 106, n. 9. — *Parm. leucomela* Ach. Meth. p. 256 ; Fr. Lich. eur. p. 76.— *Borrera leucomela* Ach. Lich. univ. p. 499; Syn. p. 222.

Sur les rochers : falaises de Flamanville; sur les arbres: Bricquebec.

148. **Ph. speciosa** Nyl. Prodr. p. 61, Énum. p. 106, n. 11.—*Lobaria speciosa* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 153. — *Parm. speciosa* Ach. Meth. p. 198, Lich. univ. p. 480, Syn. p. 211 ; Dub. Bot. gall. p. 603 ; Fr. Lich. eur. p. 80.; Schær. Enum. p. 39.

Sur les rochers : Montagne du Roule ; sur les arbres : Bricquebec ; R.

149. **Ph. stellaris** Nyl. Prodr. p. 61, Énum. p. 107, n. 18.—*Lobaria stellaris* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 152. — *Parm. stellaris* Ach. Meth. p. 209, Lich. univ. p. 476, Syn. p. 216 ; Dub. Bot. gall. p. 605 ; Fr. Lich. eur. p. 82; Schær. Enum. p. 39 (α et β). — *Parm. aipolia* Ach. Meth. p. 209, Lich. univ. p. 477, Syn. p. 215; Dub. l. c. p. 605. — *Imbricaria stellaris* et *I. aipolia* DC. Fl. fr. II, p. 386.

Sur les arbres; C.

150. — var. **hispida** Nyl. ll. cc. — *Lobaria hispida* et *L. semipinnata* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 151. — *Parm. stellaris* γ *hispida* Schær. Enum. p. 40. — *Parm. leptalea* Ach. Meth. p. 198. — *Physcia leptalea* DC. Fl. fr. II, p. 395. — *Borrera tenella* β *leptalea* Ach. Lich. univ. p. 498, Syn. p. 221. — *Ph. tenella* β *leptalea* Dub. Bot. gall. p. 612.

Sur les pierres; AC.

151. — var. **tenella** Nyl. ll. cc. — *Parm. ciliaris* δ *tenella* Schær. l. c. — *Parm. tenella* Ach. Meth. p. 250. — *Physcia tenella* DC. Fl. fr. II, p. 396; Dub. Bot. gall. p. 612. — *Borrera tenella* α Ach. Lich. univ. p. 498, Syn. p. 221.

Sur les arbres et les rochers ; AC.

152. — var. **albinea** Nyl. ll. cc. — *Parm. albinea* Ach. Lich. univ. p. 491, Syn. p. 207; Dub. Bot. gall. p. 605. — *Parm. pulchella* ε *albo-atra* Schær. Enum. p. 41.

Sur les murs et les rochers ; R. — Octeville, Urville.

153. **Ph. astroidea** Nyl. Prodr. p. 62, Énum. p. 107, n. 19. — *Parm. astroidea* Clem. Ensay. add. p. 302; Fr. Lich. eur. p. 81; Schær. Enum. p. 40. — *Parm. Clementiana* Ach. Lich. univ. p. 483, Syn. p. 201; Dub. Bot. gall. p. 603. — *Parm. sideralis* Ach. Syn. p. 207.

Sur les arbres et les rochers ; AC.

154. **Ph. cæsia** Nyl. Prodr. p. 62, Énum. p. 107, n. 20. — *Lobaria cæsia* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 156. — *Parm. cæsia* Ach. Meth. p. 197 ; Lich. univ. p. 479, Syn. p. 216 ; Dub. Bot. gall. p. 605 ; Fr. Lich. eur. p. 85. — *Imbricaria cæsia* DC. Fl. fr. II, p. 386. — *Parm. pulchella* α *cæsia* Schær. Énum. p. 40.

Sur les rochers et les murs du littoral ; AC.

155. **Ph. obscura** Nyl. Prodr. p. 63, Énum. p. 107, n. 24. — *Parm. obscura* Fr. Lich. eur. p. 84; Schær. Enum. p. 36. — *Lobaria orbicularis* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 155. — *Parm. cycloselis* α Ach. Meth. p. 199, Lich. univ. p. 482, Syn. p. 216; Dub. Bot. gall. p. 604. — *Imbricaria cycloselis* DC. Fl. fr. II, p. 388.

Sur les troncs d'arbres et les rochers; C.

156. — var. **ulothrix** Nyl. ll. cc. — *Parm. ulothrix* Ach. Meth. p. 200, Lich. univ. p. 481, Syn. p. 217; Dub. Bot. gall. p. 604. — *Imbricaria ulothrix* DC. Fl. fr. II, p. 388. — *Parm. obscura* β *ulothrix* Fr. Lich. eur. p. 84. — *Lobaria ciliata* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 155.

Sur les arbres (frênes); R. — Montvason.

157. — var. **adglutinata** Nyl. ll. cc. — *Parm. obscura* δ *adglutinata* Schær. l. c.

Sur les arbres (noyers); R. — Montvason.

158. **Ph. pulverulenta** Nyl. Prodr. p. 62, Énum. p. 107, n. 26. — *Lobaria pulverulenta* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 152. — *Parm. pulverulenta* α Ach. Meth. p. 210, Lich. univ. p. 473, Syn. p. 214; Dub. Bot. gall. p. 605; Fr. Lich. eur. p. 79; Schær. Enum. p. 38. — *Imbricaria pulverulenta* DC. Fl. fr. II, p. 387.

Sur les troncs d'arbres; C.

159. — var. **angustata** Nyl. ll. cc. — *Parm. pulverulenta* γ *angustata* Ach. ll. cc.; Schær. l. c. (β).

Sur les arbres; AR. — Montvason.

160. — var. **pityrea** Nyl. ll. cc. — *Parm. pityrea* Ach. Lich. univ. p. 483, Syn. p. 201; Dub. Bot. gall. p. 605. — *Lobaria pulveracea* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 153. — *Imbricaria grisea* DC. Fl. fr. II, p. 387. — *Parm.*

pulverulenta γ *grisea* Schær. l. c. — *Parm. farrea* Dub. Bot. gall. p. 605.

Sur les troncs des ormes et sur les vieux murs; C.

161. —var. **venusta** Nyl. ll. cc. — *Parm. venusta* Ach. Meth. p. 211, Lich. univ. p. 475, Syn. p. 214; Dub. Bot. gall. p. 604. — *Imbricaria venusta* DC. Fl. fr. VI, p. 186. — *Parm. pulverulenta* ε *venusta* Schær. l. c.

Sur les arbres; R. — Montvason.

162. **Ph. aquila** Nyl. Prodr. p. 63, Énum. p. 107, n. 29. — *Parm. aquila* α Ach. Meth. p. 201, Lich. univ. p. 488, Syn. p. 205; Dub. Bot. gall. p. 603; Fr. Lich. eur. p. 78; Schær. Enum. p. 49. — *Imbricaria aquila* DC. Fl. fr. II, p. 388.

Sur les rochers du littoral, et même assez loin dans l'intérieur des terres; C.

Ser. V. — PLACODEI.

Trib. XV. — *LECANOREI.*

PANNARIA Del., Nyl.

163. **P. rubiginosa** Del. in Dict. class. XIII, p. 20; Dub. Bot. gall. p. 106; Nyl. Prodr. p. 66, Énum. p. 109, n. 6. — *Parmelia rubiginosa* Ach. Meth. p. 212, Lich. univ. p. 467, Syn. p. 202; Fr. Lich. eur. p. 88; Schær. Enum. p. 36. — *Parm. affinis* Ach. Meth. p. 212. — *Imbricaria cœrulescens* DC. Fl. fr. II, p. 390, VI, p. 187.

Sur les troncs d'arbres et les rochers couverts de mousse; AC. — Octeville, La Glacerie, Bricquebec.

164. — var. **conoplea** Nyl. ll. cc. — *Pann. conoplea* Del. l. c.; Dub. Bot. gall. p. 607. — *Parmelia conoplea* Ach. Lich. univ. p. 467, Syn. p. 213. — *Parm. rubiginosa* b *conoplea* Fr. Lich. eur. p. 88.— *Parm. rubiginosa* β *cœruleo-badia* Schær. Enum. p. 36.— *Imbricaria pityrea* DC. Fl. fr. II, p. 391 (excl. syn.).

Sur les troncs d'arbres, parmi les mousses; AC.— Octeville, Tourlaville, Le Mesnil, Bricquebec.

165. **P. nebulosa** Nyl. Prodr. p. 67, Énum. p. 109, n. 11. — *Psora nebulosa* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 166. — *Lecanora brunnea* DC. Fl. fr. II, p. 350; Dub. Bot. gall. p. 666 (non Ach.). — *Lecidea triptophylla* γ *pezizoides* Schær. Enum. p. 98.

Sur la terre et les murs; AC.

166. **P. triptophylla** Nyl. Prodr. p. 67, Énum. p. 109, n. 15. — *Lecidea triptophylla* Ach. Lich. univ. p. 215; Schær. Enum. p. 98. — *Lecidea microphylla* β *triptophylla* Ach. Syn. p. 53. — *Patellaria microphylla* β *triptophylla* Dub. Bot. gall. p. 655.— *Parmelia triptophylla* Fr. Lich. eur. p. 91, pr. p. — *Collema microphyllum* DC. Fl. fr. II, p. 381 (non Ach.).

Sur les troncs d'arbres et les pierres; AC.

167.—var. **nigra** Nyl. ll. cc.— *Lecidea nigra* Ach. Meth. p. 76. — *Collema nigrum* DC. Fl. fr. II, p. 381; Ach. Lich. univ. p. 628, Syn. p. 308.— *Patellaria nigra* Dub. Bot. gall. p. 647. — *Patell. anthracina* Dub. l. c. p. 653. — *Patell. microphylla* γ *picina* Dub. l. c. p. 655.—*Lecidea triptophylla* ε *corallinoides* Schær. Enum. p. 99.— *Lepra fuliginea* DC. Fl. fr. VI, p. 175.

Sur les pierres calcaires taillées; AC.

COCCOCARPIA Pers., Nyl.

168. **C. plumbea** Nyl. Énum. p. 109, n. 1.—*Pannaria plumbea* Del. in Dict. class. XIII, p. 20; Dub. Bot.gall. p. 606; Nyl. Prodr. p. 66.— *Parmelia plumbea* Ach. Meth. p. 212, Lich. univ. p. 466, Syn. p.202; Fr.Lich. eur. p. 87; Schær. Enum. p. 35. — *Imbricaria plumbea* DC. Fl. fr. II, p. 391.

Sur les troncs d'arbres; AR. — Montvason, Bricquebec.

169. — var. **myriocarpa.** — *Pannaria myriocarpa* Del. l. c. — *Pann. plumbea β myriocarpa* Dub. Bot. gall. p. 606; Nyl. Prodr. p. 67. — *Parmelia plumbea β myriocarpa* Fr. l. c.; Schær. Enum. p. 36.

Sur les troncs d'arbres; AC. — Octeville, La Glacerie, Sauxmesnil, Bricquebec, etc.

170. — var. **cyanoloma.** — *Parmelia plumbea γ cyanoloma* Schær. Enum. p. 36.

Sur les troncs d'arbres; R. — Bricquebec, Montvason.

AMPHILOMA Fr., Nyl.

171. **A. lanuginosum** Nyl. Prodr. p. 69, Énum. p. 110, n. 1. — *Parmelia lanuginosa* Ach. Meth. p. 207, Lich. univ. p. 465, Syn. p. 201; Dub. Bot. gall. p.603; Fr. Lich. eur. p. 88. — *Imbricaria lanuginosa* DC. Fl. fr. VI, p. 188. — *Parm. caperata β membranacea* Schær. Enum. p. 35.

Sur les rochers humides et les mouses; R. — La Fauconnière, Le Roule, Beauséjour.

SQUAMARIA DC., Nyl.

172. **Squ. crassa** DC. Fl. fr. II, p. 375; Dub. Bot. gall. p. 659; Nyl. Prodr. p. 69, Énum. p. 110, n. 1. —

Parmelia crassa Ach. Meth. p. 183; Fr. Lich. eur. p. 101. — *Lecanora crassa* α Ach. Lich. univ. p. 413, Syn. p.190. — *Lec. crassa* β *cæspitosa* Schær. Enum. p. 58. — *Lobaria crassiformis* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 160.

Sur la terre sablonneuse du littoral; R. — Querqueville.

173. **Squ. saxicola** Nyl.Addit.Crypt.Chil.p.152, Prodr. p. 70, Énum.p.110, n.7.—*Parm. saxicola* Ach.Meth. p. 191 ; Fr. Lich. eur. p. 110. — *Lecanora saxicola* Ach. Lich. univ. p. 431, Syn. p. 180. — *Psora muralis* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 157. — *Lecan. muralis* α *saxicola* Schær. Enum. p. 66. — *Placodium ochroleucum* DC. Fl. fr. II, p. 379; Dub. Bot. gall. p. 660.

Sur les rochers; AR. — Cherbourg, Urville.

174. — var. **diffracta** Nyl. ll. cc. — *Lecidea cechumena* β *diffracta* Ach. Meth. p. 42. — *Lecanora diffracta* Ach. Lich. univ. p.432, Syn.p. 180. — *Squ. diffracta* Dub. Bot. gall. p. 660. — *Lecan. muralis* β *diffracta* Schær. l.c.

Sur les rochers, avec le type; Urville.

175. **Squ. aleurites** Nyl. Prodr. p. 72, Énum. p. 111, n. 16. — *Parmelia aleurites* Ach. Meth. p.208, Lich. univ. p. 484, Syn. p. 208 ; Dub. Bot. gall. p. 603; Fr. Lich. eur. p. 62 ; Schær. Enum. p. 44. —*Imbricaria aleurites* DC. Fl. fr. VI, p. 188. — *Lobaria diffusa* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 156.

Sur le bois des vieilles barrières; R.— Montvason.

PLACODIUM DC., Nyl.

176. **Pl. circinatum** Nyl. Prodr. p. 72, Énum. p. 111, n. 2. — *Parmelia circinata* Ach. Meth. p. 189; Fr.

Lich. eur. p. 123. — *Lecanora circinata* Ach. Lich. univ. p. 425, Syn. p. 184. — *Lobaria radiosa* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 157. — *Plac. radiosum* DC. Fl. fr. II, p. 380; Dub. Bot. gall. p. 660. — *Lecan. radiosa* α *circinata* Schær. Enum. p. 60.

Sur les murs et principalement sur les pierres calcaires taillées ; R.

177. — var. **variabile** Nyl. Prodr. p. 73, Énum. l. c. — *Psora variabilis* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 167. — *Parmelia variabilis* Ach. Meth. p. 190. — *Lecanora variabilis* Ach. Lich. univ. p. 369, Syn. p. 165. — *Collema variabile* DC. Fl. fr. II, p. 381 ; Dub. Bot. gall. p. 610. — *Parmelia circinata* b *variabilis* Fr. l. c. — *Lecan. radiosa* δ *variabilis* Schær. l. c.

Sur les enduits de chaux des vieilles murailles ; R.

178. **Pl. teicholytum** DC. Fl. fr. VI, p. 185 ; Dub. Bot. gall. p. 661 ; Nyl. Prodr. p. 73, Énum. p. 111, n. 6. — *Lecanora teicholyta* Ach. Lich. univ. p. 425, Syn. p. 188. — *Verrucaria cæsiorufa* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 178. — *Parmelia craspedia* Ach. Meth. p. 172. — *Lecan. craspedia* Ach. Lich. univ. p. 391 ; Dub. Bot. gall. p. 665. — *Plac. versicolor* DC. Fl. fr. II, p. 380 (excl. syn.). — *Lecan. rubricosa* Ach. Lich. univ. p. 386, Syn. p. 162. — *Parm. erythrocarpia* Fr. Lich. eur. p. 119 (excl. var.). — *Lecidea erythrocarpia* α *arenaria* Schær. Enum. p. 145.

Sur les pierres et les murs ; R.

179. **Pl. fulgens** DC. Fl. fr. II, p. 378 ; Dub. Bot. gall. p. 661 ; Nyl. Prodr. p. 74, Énum. p. 111, n. 7. — *Parmelia fulgens* Ach. Meth. p. 192 ; Fr. Lich. eur. p. 119. — *Lecanora fulgens* Ach. Lich. univ. p. 437, Syn. p. 183. — *Lecan. friabilis* α *fulgens* Schær.

Enum. p. 64. — *Psora citrina* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 165.

Sables maritimes de Tourlaville (herb. Delachapelle).

180. **Pl. murorum** DC. Fl. fr. II, p. 378; Dub. Bot. gall. p. 662; Nyl. Prodr. p. 73, Énum. p. 111, n. 13. — *Parmelia murorum* Ach. Meth. p. 195; Fr. Lich. eur. p. 115. — *Lecanora murorum* Ach. Lich. univ. p. 433, Syn. p. 181; Schær. Enum. p. 63. —*Lobaria saxicola* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 158.

Sur les murs et les mortiers de chaux; C.

181.—var. **lobulatum** (Flrk.) Nyl. Énum. p. 111, Herb. Mus. Fenn. p. 85. — *Lecanora murorum* δ *lobulata* Schær. Enum. l. c.

Sur les rochers maritimes schisteux, croissant en compagnie du *Verrucaria maura*; AR. — Querqueville, Gréville.

182. — var. **steropeum** Nyl. Énum. l. c. — *Parmelia murorum* γ *steropea* Ach. Meth. p. 196. — *Lecan. vitellina* var. *steropea* Ach. Lich. univ. p. 404 (ϰ), Syn. p. 175 (δ).

Sur les mortiers et les pierres des murs; R.

183. — var. **citrinum** Nyl. Prodr. p. 74, Énum. l. c. — *Verrucaria citrina* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 198. — *Parm. citrina* Ach. Meth. p. 179.—*Lecan. citrina* α Ach. Lich. univ. p. 402, Syn. p. 176; Dub. Bot. gall. p. 663. — *Lecan. murorum* γ *citrina* Schær. l. c. — *Patellaria candelaris* DC. Fl. fr. II, p. 359, pr. p.

Sur les murs; C.

184. **Pl. callopismum** Mér. Fl. Par. p. 184; Dub. Bot. gall. p. 662; Nyl. Prodr. p. 74, Énum. p. 111, n. 14. —*Lecan. callopisma* Ach. Lich. univ. p. 437, Syn. p. 184; Schær. Enum. p. 63.

Sur les mortiers et les pierres calcaires des vieux murs; R.

LECANORA Ach., Nyl.

185. **L. cerina** Ach. Lich. univ.p. 390 (α), Syn. p. 173 ; Dub. Bot. gall. p. 663 ; Nyl. Prodr. p. 75, Énum. p. 112, n. 1. — *Verrucaria cerina* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 179. — *Parm. cerina* Ach. Meth. p. 175 ; Fr. Lich. eur. p. 168. —*Patellaria cerina* DC. Fl. fr. II, p.360. — *Lecidea cerina* α *Ehrhartii* Schær. Enum. p. 148.

Sur l'écorce lisse des arbres (hêtres, etc.); C.

186. — var. **biatorina** Nyl. ll. cc. — *Verrucaria aurantiaca* et *V. gilva* Hoffm. Fl. Germ. II, pp. 178, 179. — *Parm. cerina* δ *gilva* et ζ *pyracea* Ach. Meth. pp. 175, 176.— *Lecanora cerina* δ *gilva* Ach.Lich.univ. p.391, Syn.p.173 (γ). —*Lecidea luteo-alba* γ *pyracea* Ach. Lich. univ. p. 207, Syn. p. 49 ; Schær. Enum. p.147. — *Lecan. luteo-alba* Dub. Bot. gall. p. 663.— *Patellaria ulmicola* DC. Fl. fr. II, p. 358.

Sur l'écorce des arbres (ormes, etc.) ; AC.

187. — var. **rupestris** Nyl. ll. cc. — *Lecidea rupestris* Ach. Meth. p. 70, Lich. univ. p. 206, Syn. p. 39 ; Schær. Enum. p. 146.—*Patellaria rupestris* DC. Fl. fr. II, p. 360 ; Dub. Bot. gall. p. 656. — *Parm. cerina* γ *calva* Fr. Lich. eur. p. 169.

Sur les pierres ; R.

188. — var. **stillicidiorum** Nyl. ll. cc. — *Verrucaria stillicidiorum* Hoffm.Fl.Germ.II, p.179.— *Parm. cerina* γ *stillicidiorum* Ach.Meth. p.176; Fr.Lich.eur. p. 169 (β).—*Lecan. cerina* β *stillicidiorum* Ach. Lich. univ. p. 390, Syn. p. 173.— *Lecidea cerina* β *stillicidiorum* Schær. Enum. p. 148. — *Lecan. chloroleuca* Dub. Bot. gall. p. 663.

Sur les pierres des murs (talcites); R. — Querqueville.

189. **L. hæmatites** Chaub. in St Am. Fl. Agen. p. 492; Dub. Bot. gall. p. 664; Nyl. Énum. p. 112, n. 1*.— *Lecan. cerina* var. *hæmatites* Nyl. Prodr. p. 75. — *Lecidea cerina* δ *hæmatites* Schær. Enum. p. 148. — *Patellaria cerina* β *cyanolepra* DC. Fl. fr. II, p. 360, pr. p.

Sur les peupliers ; R. — Cherbourg.

190. **L. aurantiaca** Nyl. Prodr. p. 76, Énum. p. 112, n. 2. — *Lecidea aurantiaca* Ach. Meth. p. 69, Lich. univ. p. 204, Syn. p. 50 ; Schær. Enum. p. 148 (α).— *Patellaria aurantiaca* DC. Fl. fr. II, p. 358. — *Parmelia aurantiaca* Fr. Lich. eur. p. 165. — *Parmelia salicina* Ach. Meth. p. 173. — *Lecan. salicina* Ach. Lich. univ. p. 400, Syn. p. 175 ; Dub. Bot. gall. p. 663. — *Patellaria flavovirescens* α *arbórea* DC. Fl. fr. II, p. 359.

Sur le tronc des vieux arbres (frênes); R.— Montvason.

191.— var. **erythrella** Nyl. Étud. Lich. Algér. p. 325, Prodr., Énum., ll. cc.— *Parmelia erythrella* Ach. Meth. p. 174. — *Lecanora erythrella* Lich. univ. p. 401, Syn. p. 175. — *Verrucaria flavovirescens* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 197. — *Patellaria flavovirescens* β *rupestris* DC. Fl. fr. II, p. 359. — *Lecan. flavovirescens* Dub. Bot. gall. p. 663. — *Lecidea aurantiaca* γ *flavovirescens* et δ *rubescens* Schær. Enum. p. 149.

Sur les pierres du littoral; R.— Querqueville, Nacqueville.

192. **L. ferruginea** Nyl. Prodr. p. 76, Énum. p. 112, n. 4. — *Verrucaria ferruginea* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 177.— *Patellaria ferruginea* DC. Fl. fr. II, p. 358; Dub. Bot. gall. p. 655. — *Parmelia ferruginea* Fr.

Lich. eur. p. 170. — *Lecidea ferruginea* α *cinereo-fusca* Schær. Enum. p. 144. — *Lecid. cinereo-fusca* Ach. Meth. p. 68, Lich. univ. p. 202 (α), Syn. p. 43.

Sur les arbres; AC.

193. — var. **festiva**. Nyl. Prodr. p. 77. — *Lecidea ferruginea* γ *festiva* Schær. l. c. — *Lecidea cæsiorufa* et β *festiva* Ach. Syn. p. 44. — *Patellaria lamprocheila* DC. Fl. fr. II, p. 357; Dub. Bot. gall. p. 655 (et β *cæsiorufa*).

Sur les pierres et les rochers; C.

194. **L. phlogina** Nyl. Prodr. p. 78, Énum. p. 112, n. 8. — *Parmelia citrina* γ *phlogina* Ach. Meth. p. 180. — *Verrucaria flava* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 189. — *Lecanora citrina* β *xanthostigma* Ach. Lich. univ. p. 403, Syn. p. 176; Dub. Bot. gall. p. 663. — *Lecan. Linckii* Chev. Fl. Par. I, p. 557. — *Parmelia parietina* η *citrinella* Fr. Lich. eur. p. 73. — *Lecan. vitellina* β *citrina* Schær. Enum. p. 80.

Sur les troncs d'arbres; R. — Octeville.

195. **L. vitellina** Ach. Lich. univ. p. 403, Syn. p. 174; Dub. Bot. gall. p. 662; Schær. Enum. p. 80 (α); Nyl. Prodr. p. 77, Énum. p. 112, n. 9. — *Verrucaria vitellina* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 197. — *Parmelia vitellina* Ach. Meth. p. 176; Fr. Lich. eur. p. 162. — *Patellaria vitellina* DC. Fl. fr. II, p. 359.

Sur les rochers granitiques et le bois des vieilles barrières; R.

196. **L. cervina** Ach. Syn. p. 188; Schær. Enum. p. 55; Nyl. Prodr. p. 78, Énum. p. 112, n. 13. — *Squamaria cervina* Dub. Bot. gall. p. 658. — *Parmelia cervina* Fr. Lich. eur. p. 127, pr. p. — *Parmelia squamulosa* Ach. Meth. p. 181. — *Urceolaria castanea*

DC. Fl. fr. II, p. 371; Dub. l. c., p. 671.— *Lecanora badia* et *L. halophœa* Ach. Lich. univ. pp. 407, 408 (excl. syn.).

Sur les rochers granitiques et schisteux ; AR.

197.— var. **smaragdula** Schær., Nyl., ll. cc.— *Endocarpon smaragdulum* Wahlnb. Fl. Lapp. p. 460 ; Ach. Meth. suppl. p. 29, Lich. univ. p. 298, Syn. p. 98. — *Parmelia squamulosa* β *discreta* Ach. Meth. suppl. p. 41. — *Lecan. badia* β *discreta* Ach. Lich. univ. p. 407.

Sur les pierres et principalement dans les fissures des stéaschistes ; AC.

198. — var. **pruinosa** Nyl. ll. cc. — *Lecidea pruinosa* Nyl. Étud. Lich. Algér. p. 332. — *Lecid. immersa* γ *pruinosa* Schær. Enum. p. 127.— *Patellaria immersa* DC. Fl. fr. II, p. 346; Dub. Bot. gall. p. 650. — *Lecid. albocœrulescens* β *immersa* Fr. Lich. eur. p. 296, pr. p. — *Lecidea privigna* Ach. Meth. p. 49.— *Lecan. milvina* β *privigna* Ach. Lich. univ. p. 359, Syn. p. 151 ; Dub. l. c. p. 669.— *Collema athallum* Duf.

Sur les pierres, et principalement sur les granits ; AC.

199. — var. **simplex** Nyl. Prodr. p. 79, Énum. p. 112.— *Sarcogyne simplex* Nyl. Étud. Lich. Algér. p. 337.— *Opegrapha Persoonii* γ *strepsodina* Ach. Lich. univ. p. 247, Syn. p. 71.

Sur les pierres talqueuses des clotures du littoral ; R. — Tourlaville, Querqueville.

200. **L. cinerea** Nyl. Prodr. p. 81, Énum. p. 113, n. 21. — *Urceolaria cinerea* Ach. Meth. p. 143, Lich. univ. p. 336, Syn. p. 140; Dub. Bot. gall. p. 671 ; Schær. Enum. p. 86.—*Parmelia cinerea* Fr. Lich. eur. p. 142.

—*Verrucaria ocellata* Hoffm. Fl.Germ.II, p.183.— *Lecanora multipunctata* et *L. graphica* Ach. Lich. univ. p.348.—*Urceolaria tessulata* Ach.Meth.p. 142; DC. Fl. fr. II, p. 371.— *Urceol. microcelis* Ach. Syn. p. 145. — *Sagedia depressa* Ach. Licl. univ. p. 327, Syn. p. 134.

Sur les rochers granitiques et schisteux; AC.

201. —var. **polygonia**. — *Urceolaria cinerea γ polygonia* Ach. Meth. p. 144, Lich. univ. p. 337, Syn. p.141; Dub. Bot. gall. l. c.(β).

Sur les rochers; AC.

202. — var. **atrocinerea**. — *Urceolaria cinerea δ atrocinerea* Schær. l. c.

Sur les rochers; AR.

203. —var. **cinereo-rufescens** Nyl. Prodr. p. 82, Énum. l. c. — *Urceolaria cinereo-rufescens* Ach. Lich. univ. add. p. 677, Syn. p. 141; Schær. Enum. p. 88. — *Parm. cinerea ϑ lacustris* Fr. Lich.eur. p. 145.— *Urc. lævata* Dub. Bot. gall. p. 671.

Sur les rochers; AR.

204. —var. **Acharii** Nyl. ll. cc. — *Urceolaria Acharii* Ach. Meth. p. 150, Lich. univ. p. 331, Syn. p. 137; Dub. Bot. gall. p. 671. — *Gyalecta Acharii* Schær. Enum. p. 93.

Sur les schistes; R.— Carrières des Fourches, Le Roule.

205. — var. **gibbosa** Nyl. ll. cc. — *Urceolaria gibbosa* Ach. Meth. p. 144, Lich. univ. p. 334, Syn. p. 139. —*Urceol. protuberans* Ach. Syn. p. 138. — *Parmelia cinerea γ protuberans* Fr. Lich.eur. p. 144.

Sur les rochers schisteux; AR.

206. **L. parella** Ach. Lich. univ. p. 370 (α), Syn. p. 169; Dub. Bot.gall. p. 667; Nyl. Prodr. p. 84, Énum. p. 113, n. 30. — *Verrucaria parella* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 169. — *Parmelia parella* Ach. Meth. p. 164. — *Patellaria parella* (α *rupestris*) DC. Fl. fr. II, p. 364. — *Parm. pallescens* Fr. Lich. eur. p. 132. — *Lecan. pallescens* α *parella* Schær. Enum. p. 78. — (Status isidioideus : *Isidium Westringii* Ach. Syn. p. 282; DC. Fl. fr. VI, p. 177; Dub. Bot. gall. p. 635).

Sur les rochers ; C.

207. — var. **pallescens** Ach. ll. cc. (β); Dub. l. c. (γ); Nyl. Énum. l. c. — *Lecan. parella* δ *tumidula* Ach. ll. cc.; Dub. l. c. (β). — *Lecan. pallescens* γ *tumidula* Schær. l. c. — *Patell. parella* β *arborea* DC. l. c. — *Psora alabastrina* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 168.

Sur les arbres; C.

208. — var. **Turneri** Nyl. ll. cc. — *Parm. Turneri* Ach. Meth. p. 165. — *Lecan. Turneri* Ach. Lich. univ. p. 373, Syn. p. 170; Dub. Bot. gall. p. 667. — *Lecan. pallescens* δ *albo-flavescens* Schær. l. c. — (Status variolosus: *Variolaria albo-flavescens* DC. Fl. fr. II, p. 325; Dub. Bot. gall. p. 675).

Sur les troncs d'arbres; R. — Bricquebec.

209. **L. tartarea** Ach. Lich. univ. p. 371 (α), Syn. p. 172; Dub. Bot. gall. p. 667; Schær. Enum. p. 79 (α); Nyl. Prodr. p. 84, Énum. p. 113, n. 31. — *Verrucaria tartarea* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 173. — *Parm. tartarea* Ach. Meth. p. 165; Fr. Lich. eur. p. 133. — *Patellaria tartarea* DC. Fl. fr. II, p. 364.

Sur les rochers et la terre : AR. — Montagne du Roule, La Glacerie.

210. —var. **frigida** Ach. ll. cc. (γ); Dub. l. c. (β); Schær. l. c. (γ). — *Patell. tartarea* β *muscicola* DC. l. c.

Sur la terre et les mousses; R.—Montagne du Roule, Bricquebec.

211. **L. subfusca** Ach. Lich. univ. p. 393, Syn. p. 157; Dub. Bot. gall. p. 664; Schær. Enum. p. 73; Nyl. Prodr. p. 85, Énum. p. 114, n. 38. — *Verrucaria subfusca* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 180. — *Parmelia subfusca* Ach. Meth. p. 167; Fr. Lich. eur. p. 136. — *Patellaria subfusca* DC. Fl. fr. II, p. 362.

Sur les arbres, les bois, les pierres; C.

212. — var. **albella** Nyl. ll. cc. — *Parmelia albella* Ach. Meth. p. 163.—*Lecan. albella* Ach. Lich. univ. p. 369, Syn. p. 168; Dub. Bot. gall. p. 667.—*Parm. subfusca* γ *albella* Fr. Lich. eur. p. 139. — *Lecan. pallida* α *albella* et γ *cinerella* Schær. Enum. p. 78.—*Verrucaria pallida* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 171.

Sur l'écorce lisse des arbres; C.

213. — var. **angulosa** Nyl. ll. cc. — *Parmelia angulosa* Ach. Meth. p. 162. — *Lecan. angulosa* Ach. Lich. univ. p. 364, Syn. p. 166; Dub. Bot. gall. p. 668. — *Patellaria angulosa* α DC. Fl. fr. II, p. 363. — *Parmelia subfusca* δ *angulosa* Fr. Lich. eur. p. 139. — *Lecan. pallida* β *angulosa* Schær. Enum. p. 78.

Sur les arbres; C.

214. —var. **biatorea** Nyl. Herb. Mus. Fenn. p. 86.

Sur les pierres schisteuses; R.

215. — var. **galactina** Nyl. Herb. Mus. Fenn. p. 86. — *Parmelia galactina* et *P. dispersa* Ach. Meth. pp. 190 et 169. — *Lecan. galactina* et β *dispersa* Ach. Lich. univ. p. 424, Syn. p. 187. — *Psora albescens* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 165. — *Placodium albescens*

DC. Fl. fr. II, p. 380 ; Dub. Bot. gall. p. 660.—*Lecan. muralis* δ *albescens* Schær. Enum. p. 66.— *Lecan. subfusca* var. *muralis* Nyl. Prodr. p. 86, Énum. p. 114.

Sur les murs et les pierres (talcites calcarifères); AR.

216. —var. **Hageni** Nyl. ll. cc. — *Parm. Hageni* Ach. Meth. p. 162. — *Lecan. Hageni* Ach. Lich. univ. p. 367, Syn. p. 167; Dub. Bot. gall. p. 668. — *Parm. subfusca* d *Hageni* Fr. Lich. eur. p. 138. — *Lecan. effusa* Ach. Lich. univ. p. 386, Syn. p. 159 ; Dub. l. c. p. 664. — *Patellaria effusa* et *P. dispersa* DC. Fl. fr. II, pp. 356, 363. — *Lecan. scrupulosa* Dub. Bot. gall. p. 664. —*Lecan. subfusca* μ *crenulata* Schær. Enum. p. 75. —*Parmelia stellaris* ε *cœrulescens* Schær. l. c. p. 40.

Sur les arbres et les pierres ; R.

217. **L. glaucoma** Ach. Lich. univ. p. 362, Syn. p. 165; Dub. Bot. gall. p. 667 ; Nyl. Prodr. p. 87, Énum. p. 114, n. 40. —*Verrucaria glaucoma* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 172. — *Parm. glaucoma* Ach. Meth. p. 160. — *Patellaria glaucoma* DC. Fl. fr. II, p. 352. — *Parm. sordida* Fr. Lich. eur. p. 178. — *Lecan. rimosa* α *sordida* Schær. Enum. p. 71. — (Status isidioideus : *Isidium corallinum* Ach. Meth. p. 138, Lich. univ. p. 575, Syn. p. 281 ; DC. Fl. fr. II, p. 326 ; Dub. Bot. gall. p. 635. — *Stereocaulon madreporiforme* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 129.).

Sur les rochers ; AC.

218. — var. **subcarnea** Nyl. ll. cc. — *Lecan. subcarnea* Ach. Lich. univ. p. 365 ; Dub. Bot. gall. p. 668. — *Lecidea subcarnea* Ach. Meth. p. 59, Syn. p. 45. — *Parmelia sordida* b *subcarnea* Fr. Lich. eur. p. 179.

— *Lecan. rimosa δ subcarnea* Schær. Enum. p. 72. —*Patell. angulosa β subcarnea* DC. Fl. fr. II, p. 363.

Sur les stéaschistes; AC.

219. **L. erysibe** Nyl. Prodr. p. 88, Énum. p. 114, n. 45. —*Lecidea erysibe* Ach. Meth. p. 62. —*Lecidea luteola ε erysibe* Ach. Lich. univ. p. 196, Syn. p. 41 (β), pr. p. — *Biatora erysibe* Fr. Lich. eur. p. 271.

Sur les mortiers des murs; AR. — Cherbourg, Montvason.

220. **L. varia** Ach. Lich. univ. p. 377, Syn. p. 161; Dub. Bot. gall. p. 664; Schær. Enum. p. 82; Nyl. Prodr. p. 89, Énum. p. 114, n. 51. — *Verrucaria varia* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 196. — *Parm. varia* Ach. Meth. p. 178; Fr. Lich. eur. p. 156. — *Patell. varia* DC. Fl. fr. II, p. 360.

Sur les arbres (bouleaux, saules, etc.) et les vieux bois; C.

221. — var. **lutescens** Nyl. ll. cc. — *Verrucaria lutescens* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 195. — *Patellaria lutescens* DC. Fl. fr. II, p. 354. —*Lecan. lutescens* Dub. Bot. gall. p. 668. —*Lecan. expallens* Ach. Lich. univ. p. 374, Syn. p. 171. — *Lecan. varia ζ maculiformis* Schær. Enum. p. 83, pr. p. — (Status leprosus sterilis : *Lepra sulphurea* Ehrh.; Dub. Bot. gall. p. 676).

Sur les vieux arbres (chênes, pins); AR.

222. — var. **symmicta** Ach. Lich. univ. p. 379 (θ); Nyl. ll. cc. —*Lecidea symmicta* Ach. Syn. p. 36. — *Lecan. symmicta* Ach. Syn. p. 340; Dub. Bot. gall. p. 668; — *Lecan. varia κ apochræa* Schær. l. c.

Sur les vieux bois, les barrières, etc.; AR.

223. — var. **sarcopis** Nyl. ll. cc. —*Parmelia varia γ sarcopis* Ach. Meth. suppl. p. 39. — *Lecan. varia γ sar-*

copis Ach. Lich. univ. p. 378. — *Lecan. sarcopis* Ach. Syn. p. 177. — *Lecidea aitema* Ach. Lich. univ. p. 178, Syn. p. 24. — *Lecid. sæpincola* Ach. Syn. p. 35. — *Parm. varia* c *sæpincola* Fr. Lich. eur. p. 156. — *Lecan. varia* β *sarcopis*, ε *sæpincola*, θ *aitema* Schær. l. c.

Sur les bois, les treilles des jardins ; C.

224. — var. **polytropa** Nyl. ll. cc. — *Verrucaria polytropa* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 196. — *Lecidea polytropa* Ach. Meth. p. 72. — *Lecidea Ehrhartiana* β *polytropa* Ach. Lich. univ. p. 192, Syn. p. 47. — *Lecan. Ehrhartiana* β *polytropa* Dub. Bot. gall. p. 666. — *Lecan. polytropa* Schær. Enum. p. 81, pr. p. — *Lecan. varia* × *illusoria* Ach. Lich. univ. p. 380.

Sur les bouleaux; R. — Montvason.

225. **L. orosthea** Ach. Lich. univ. p. 400; Dub. Bot. gall. p. 668 ; Nyl. Herb. Mus. Fenn. p. 87. — *Lecid. orosthea* Ach. Meth. p. 72, Syn. p. 37 ; Schær. Enum. p. 149. — *Parmelia orosthea* Fr. Lich. eur. p. 180. — *Lecan. varia* var. *orosthea* Nyl. Prodr. p. 90, Énum. p. 114, n. 51.

Sur les rochers quartzeux; R.—Roule, Fauconnière, etc.

226. **L. sulfurea** Ach. Lich. univ. p. 399 ; Dub. Bot. gall. p. 669 ; Nyl. Prodr. p. 90, Enum. p. 114, n. 52. — *Verrucaria sulfurea* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 196. — *Parmelia sulfurea* Ach. Meth. p. 159. — *Patellaria sulfurea* DC. Fl. fr. II, p. 354. — *Lecid. sulfurea* Ach. Syn. p. 37. — *Parm. sordida* β *sulfurea* Fr. Lich. eur. p. 179. — *Lecan. polytropa* δ *sulfurea* Schær. Enum. p. 82.

Sur les rochers, principalement du littoral; AC. — Querqueville, Gréville, etc.

227. **L. atra** Ach. Lich. univ. p. 344(α), Syn. p. 146 (α); Dub. Bot. gall. p. 670 ; Schær. Enum. p. 72 (α) ; Nyl. Prodr. p. 90, Énum. p. 114, n. 54.—*Verrucaria atra* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 183. — *Parmelia atra* Ach. Meth. Lich. p. 154 ; Fr. Lich. eur. p. 141 (α). — *Patellaria tephromelas* DC. Fl. fr. II, p. 362.

Sur les arbres et les rochers; C.

228. — var. **grumosa** Ach. Lich. univ. p. 345 (ζ), Syn. p. 146 (δ) ; Dub. l. c. (γ) ; Schær. l. c. (ζ); Nyl. Prodr. p. 91. — *Verrucaria grumosa* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 188. — *Parm. grumosa* Ach. Meth. Lich. p. 157.

Sur les rochers; AC.

229. —var. **discolor** Schær. l. c. (γ) ; Nyl. Étud. Lich. Algér. p. 325, Prodr. p. 91. — *Lecan. discolor* Dub. Bot. gall. p. 670.

Sur les vieux mortiers; AR. — Murs de l'église de Nacqueville.

230. **L. badia** Ach. Syn. p. 154 (non Lich. univ.) ; Dub. Bot. gall. p. 665 ; Schær. Enum. p. 68 (α) ; Nyl. Prodr. p. 91, Énum. p. 115, n. 60.— *Verrucaria badia* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 182. — *Patellaria badia* DC. Fl. fr. II, p. 361. — *Parm. badia* Fr. Lich. eur. p. 147 (α).—*Parm. fuscata* Ach. Meth. p. 189. — *Lecid. picina* Ach. Meth. p. 51.

Sur les rochers; AR. — Gréville.

231. **L. sophodes** Ach. Lich. univ. p. 356, Syn. p. 153 ; Dub. Bot. gall. p. 669 ; Schær. Enum. p. 70 ; Nyl. Prodr. p. 93, Énum. p. 115, n. 71. — *Parm. sophodes* Ach. Meth. p. 155 ; Fr. Lich. eur. p. 149. — *Lecan. metabolica* Ach. Lich. univ. p. 351, Syn.

p. 153; Dub. Bot. gall. p. 669. — *Patellaria metabolica* DC. Fl.fr.VI, p. 183.— *Parm. exigua* α Ach. Meth. p.154. — *Lecan. periclea* var. *exigua* Ach. Lich. univ. p.356 (γ), Syn.p. 151 (β). — *Patell. exigua* DC. Fl. fr. II, p. 346. — *Lecan. exigua* Dub. Bot. gall. p. 669.

Sur l'écorce des vieux chênes ; AC.

232. — var. **confragosa** Nyl. Herb. Mus.Fenn. p.87. — *Lecan. atra* var. *confragosa* Ach.Lich.univ.p. 345 (γ), Syn. p. 146 (β); Dub. Bot. gall. p. 670 (β).—*Parm. confragosa* Ach. Meth. suppl. p. 33. — *Parm. atra* β *confragosa* Fr. Lich. eur. p. 142. — *Parm. atrocinerea* Fr. l. c. p. 151.— *Lec. sophodes* var. *atrocinerea* Nyl. Prodr. p. 93, Énum. p. 115, n.71.

Sur les rochers ; AC.

233. — var. **lævigata** Ach. Lich. univ. p. 357 (β), Syn. p. 153 (b); Dub. Bot. gall. p. 669 (β); Nyl. ll. cc.

Sur les pierres talqueuses du littoral; R.

234. **L. hæmatomma** Ach. Lich. univ. p. 388, Syn. p. 178; Dub. Bot. gall. p. 665; Schær. Enum. p. 84; Nyl. Prodr. p. 94, Énum. p. 115, n. 79.—*Verrucaria hæmatomma* et *V. frondosa* Hoffm. Fl. Germ. II, pp. 198, 199. — *Lecid. hæmatomma* Ach. Meth. p. 63. — *Patell. hæmatomma* DC. Fl. fr. II, p. 355. —*Parm. hæmatomma* Ach. Meth. suppl. p. 35, Fr. Lich. eur.p. 154.—(Status leprosus sterilis : *Lepraria chlorina* Ach. Lich. univ. p. 662, Syn. p. 329. — *Lepra chlorina* Schær. Enum. p. 240; Dub. Bot. gall. p. 676.).

Sur les parois latérales des rochers ombragés; AR. — Vallée du Roule, Gréville.

URCEOLARIA Ach., Nyl.

235. **U. scruposa** Ach. Meth. p. 147, Lich. univ. p. 338, Syn. p. 142; DC. Fl. fr. II, p. 372; Dub. Bot. gall. p. 670; Schær. Enum. p. 89; Nyl. Prodr. p. 96, Énum. p. 116, n. 3. — *Verrucaria scruposa* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 186. — *Parm. scruposa* Fr. Lich. eur. p. 195. — (Status isidioideus : *Isidium lævigatum* Ach. Lich. univ. p. 577, Syn. p. 282; Dub. Bot. gall. p. 635.).

Sur les pierres ; AC.

236. — var. **arenaria** Schær. Enum. l. c. (β).

Sur la terre des murs ; AC.

237. — var. **bryophila** Ach. Meth. p. 148 (ε) ; DC. l. c. (γ) ; Dub. Bot. gall. p. 670 (β); Schær. l. c. (δ) ; Nyl. ll. cc. — *Urc. bryophila* α Ach. Lich. univ. p. 341. — *Gyalecta bryophila* Ach. Syn. p. 10.

Sur les mousses, principalement dans les sables maritimes; AC.

PERTUSARIA DC., Nyl.

238. **P. communis** DC. Fl. fr. II, p. 320; Dub. Bot. gall. p. 672 (et β *plumbea*) ; Fr. Lich. eur. p. 420 ; Schær. Enum. p. 229 (α); Nyl. Prodr. p. 97, Énum. p. 116, n. 2. — *Thelotrema pertusum* Ach. Meth. p. 131. — *Porina pertusa* Ach. Lich. univ. p. 308, Syn. p. 109. — (Status variolosus : *Variolaria communis*, *V. orbiculata*, *V. amara* et *V. discoidea* Ach. Meth. pp. 13-14, Lich. univ. p. 322-324, Syn. pp. 130-132 ; DC. Fl. fr. II, p. 324, VI, p. 176; Dub. Bot. gall. p. 674. — *Verrucaria orbiculata* et *V.*

discoidea Hoffm. Fl. Germ. II, p. 170. — *Pertus. communis* var. *variolosa* Schær. Enum. l. c., pr. p.).

Sur les troncs d'arbres; C.

239. — var. **areolata** Dub. Bot. gall. p. 673 (γ); Fr. Lich. eur. p. 421 (b); Nyl. Prodr. p. 98. — *Porina pertusa* β *areolata* Ach. Syn. p. 109.—*Pertus. rupestris* DC. l. c. (β); Schær. Enum. p. 227. — (Status isidioideus : *Isidium melanochlorum* DC. Fl. fr. II, p. 326; Dub. Bot. gall. p. 634. —*Isid. stalactiticum* Ach. Syn. p. 282.).—(Status variolosus : *Variolaria aspergilla* Ach. Meth. p. 13, Lich. univ. p. 325, Syn. p. 131; DC. Fl. fr. VI, p. 176; Dub. Bot. gall. p. 674.).

Sur les rochers; C.

240. **P. globulifera** Nyl. Énum. p. 116, n. 9, Herb. Mus. Fenn. p. 87. — *Lichen globuliferus* Sm. Engl. Bot. t. 2008. — *Variolaria globulifera* Turn.; Ach. Lich. univ. p. 322, Syn. p. 130; Dub. Bot. gall. p. 674. —*Variol. faginea* Pers. in Ust. Ann. Bot. VII, p. 158; Ach. Meth. p. 12; DC. Fl. fr. II, p. 324. — *Variol. communis* β *faginea* Ach. Lich. univ. p. 322, Syn. p. 130; Dub. Bot. gall. p. 674. — *Pertus. communis* β *sorediata* Fr. Lich. eur. p. 422; Nyl. Prodr. p. 98.

Sur les troncs d'arbres; AC.

241. **P. coccodes** Nyl. Énum. p. 116, n. 4.— *Pert. communis* var. *coccodes* Nyl. Prodr. p. 98.—*Pertus. communis* var. *isidioidea* Schær. l. c.— *Isidium coccodes* Ach. Meth. p. 139, Lich. univ. p. 578, Syn. p. 283; Dub. Bot. gall. p. 635.—*Lepra obscura* DC. Fl. fr. II, p. 323.

Sur les troncs d'arbres; AC.

242. **P. Wulfenii** DC. Fl. fr. II, p. 320; Dub. Bot. gall. p. 673;

Fr. Lich. eur. p. 424; Nyl. Prodr. p. 99, Énum. p. 116, n. 13. — *Porina fallax* Ach. Syn. p. 110. — *Pertus. communis* var. *fallax* Schær. Enum. p. 229.

Sur les troncs d'arbres; AC.

243. — var. **isidioidea**. — *Isidium phymatodes* Ach. Meth. p. 139, Lich. univ. p. 578, Syn. p. 282; Dub. Bot. gall. p. 635.

Sur les troncs d'arbres; R.

244. — var. **variolosa** Fr. Lich. eur. p. 425; Nyl. Prodr. p. 99. — *Pertus. sulphurea* α Schær. Enum. p. 228. — *Variolaria flavida* DC. Fl. fr. VI, p. 177.

Sur les troncs d'arbres; R.

245. **P. leioplaca** Schær. Spicil. p. 66, Énum. p. 230 (α); Dub. Bot. gall. p. 673; Nyl. Prodr. p. 99, Énum. p. 117, n. 24. — *Porina leioplaca* α Ach. Lich. univ. p. 309, Syn. p. 110. — *Pertus. communis* d *leioplaca* Fr. Lich. eur. p. 421.

Sur l'écorce lisse des hêtres et des bouleaux; AR.

PLYCTIS Wallr., Nyl.

246. **Ph. agelæa** Wallr. Comp. p. 553; Nyl. Prodr. p. 99, Énum. p. 117, n. 1. — *Urceolaria agelæa* Ach. Meth. p. 150. — *Lecanora verrucosa* et β *agelæa* Ach. Lich. univ. p. 355. — *Thelotrema variolarioides* Ach. Syn. p. 117; Dub. Bot. gall. p. 674 (et β *agelæa*). — *Pertus. leioplaca* var. *variolosa* Schær. Enum. p. 230.

Sur l'écorce des hêtres; AC.

THELOTREMA Ach., Nyl.

247. **Th. lepadinum** Ach. Meth. p. 132; Lich. univ. p. 312, Syn. p. 115; Dub. Bot. gall. p. 673; Fr. Lich.

eur. p. 428 ; Schær. Enum. p. 225 ; Nyl. Prodr. p. 100, Énum. p. 118, n. 23. — *Volvaria truncigena* DC. Fl. fr. II, p. 374.

Sur l'écorce des houx; R. — Martinvast.

Trib. XVI. — *LECIDEINEI.*

LECIDEA Ach., Nyl.

248. **L. carneolutea** Nyl. Prodr. p. 101, Énum. p. 119, n. 1. — *Parm. carneolutea* Turn. in Trans. Linn. Soc. Lond. IX, t. 12, f. 2; Fr. Lich. eur. p. 135. — *Lecanora carneolutea* Ach. Lich. univ. p. 374, Syn. p. 171 ; Dub. Bot. gall. p. 666 ; Schær. Enum. p. 79.

Sur les ormes; R. — Cherbourg, Urville-Hague.

249. **L. carneola** Ach. Lich. univ. p. 194, Syn. p. 42 (α) ; Nyl. Prodr. p. 116 , Énum. p. 120, n. 9. — *Patellaria carneola* Dub. Bot. gall. p. 654. — *Biatora carneola* Fr. Lich. eur. p. 264. — *Lecidea cornea* Ach. Meth. p. 56 ; Schær. Enum. p. 142.

Sur les vieux chênes; R.—Bois de Kerbec, à Montvason.

250. **L. lutea** Schær. Enum. p. 147 ; Nyl. Prodr. p. 103, Énum. p. 120, n. 13. — *Gyalecta cupularis* γ *lutea* Fr. Lich. eur. p. 196. — *Lecid. melizea* Ach. Lich. univ. p. 194, Syn. p. 47.

Sur les vieux chênes ; R. — Octeville, Digosville, Bricquebec.

251. **L. lurida** Ach. Meth. p. 77 , Lich. univ. p. 213, Syn. p. 51 ; Schær. Enum. p. 96 ; Nyl. Prodr. p. 104, Énum. p. 120, n. 15. — *Psora lurida* DC. Fl. fr. II, p. 370 ; Dub. Bot. gall. p. 658. — *Biatora lurida* Fr. Lich. eur. p. 253. — *Psora squamata* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 161.

Sur la terre et les vieux mortiers, entre les pierres des murs ; AC.

252. **L. intermixta** Nyl. Add. Cr. Chil. p. 161, Classif. II, p. 182, Prodr. p. 105, Énum. p. 120, n. 31. — *Biatorina arceutica* Koerb. — *Lecid. sphæroides* γ *atropurpurea* Schær. Enum. p. 140.

Sur le tronc des vieux chênes, parmi les mousses; R.— Bois de Kerbec (Montvason).

253. **L. Lightfootii** Ach. Lich. univ. p. 177, Syn. p. 34; Schær. Enum. p. 138 (α); Nyl. Prodr. p. 105, Énum. p. 120, n. 36. — *Patellaria Lightfootii* Dub. Bot. gall. p. 653.

Sur les arbres (hêtres) et le bois des vieilles barrières; R. — Sauxmesnil, Nacqueville.

254. **L. lucida** Ach. Meth. p. 74, Lich. univ. p. 209, Syn. p. 48; Schær. Enum. p. 150; Nyl. Prodr. p. 104, Énum. p. 121, n. 43.—*Patellaria lucida* Dub. Bot. gall. p. 656. — *Biatora lucida* Fr. Lich. eur. p. 279.

Sur les rochers ombragés; R. — Urville-Hague.

255. **L. vernalis** Ach. Meth. p. 68, Lich. univ. p. 198, Syn. p. 36; Nyl. Prodr. p. 107, Énum. p. 121, n. 51. — *Patellaria vernalis* Dub. Bot. gall. p. 654, pr. p. — *Biatora vernalis* Fr. Lich. eur. p. 260, pr. p.— *Patell. sphæroidæa* DC. Fl. fr. II, p. 357. — *Lecid. sphæroides* Schær. Enum. p. 139.

Sur les ormes, parmi les mousses; R. — Octeville.

256. — var. **muscorum** Nyl. ll. cc. — *Lecid. sphæroides* ζ *muscorum* Schær. l. c. — *Lecid. muscorum* et *L. hypnophila* Ach. Lich. univ. pp. 179, 199.— *Lecid. vernalis* var. *dolosa* Nyl. Herb. Mus. Fenn. p. 88.—*Patellaria muscorum* DC. Fl. fr. II, p. 349, pr. p.

Sur les mortiers des murs, parmi les mousses; R. — Cherbourg.

257. — var. **milliaria** Nyl. ll. cc. — *Lecid. milliaria* Fr. Lich. eur. p. 342, pr. p. — *Lecid. sabuletorum* α Ach. Syn. p. 20; Schær. Enum. p. 133. — *Patellaria sabuletorum* et β *geochroa* Dub. Bot. gall. p. 649. — *Lecid. ligniaria* α Schær. Enum. p. 135.

Sur la terre humide et les mousses, dans les bruyères; R. — Montagne du Roule.

258. — var. **anomala** Nyl. ll. cc. — *Lecan. anomala* Ach. Lich. univ. p. 381. — *Lecid. anomala* Ach. Syn. p. 38; Schær. Enum. p. 138 (et β *Griffithsii*). — *Patell. anomala* et *P. mixta* Dub. Bot. gall. p. 653. — *Biatora anomala* et *B. mixta* Fr. Lich. eur. p. 268.

Sur l'écorce des sapins; R. — Sauxmesnil.

259. **L. flexuosa** Nyl. Lich. Par. n. 53, Prodr. p. 110, Énum. p. 121, n. 54. — *Biatora flexuosa* Fr. Summ. Veg. Scand. p. 112; Nyl. Ét. Lich. Algér. p. 344. — *Biat. decolorans* var. *flexuosa* Fr. Lich. eur. p. 268. — *Lecid. granulosa* β *flexuosa* Schær. Enum. p. 138.

Sur l'écorce des pins; R. — Bois du Coudray (Le Theil).

260. **L. decolorans** Flrk. in Berl. Mag. 1809, p. 193; Ach. Syn. p. 37; Nyl. Prodr. p. 111, Énum. p. 121, n. 55. — *Verrucaria decolorans* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 177. — *Patell. decolorans* Dub. Bot. gall. p. 653. — *Biatora decolorans* Fr. Lich. eur. p. 296. — *Lecid. granulosa* Ach. Meth. p. 65; Schær. Enum. p. 137. — *Lecan. granulosa* et *L. minutula* Ach. Lich. univ. pp. 384, 385. — *Patell. Mougeotiana* DC. Fl. fr. VI, p. 181. — *Lecan. Mougeotiana* Dub. Bot. gall. p. 665.

Sur la terre, dans les bruyères; R. — Mont. du Roule.

261. **L. uliginosa** Ach. Meth. p. 43, Lich. univ. p. 180, Syn. p. 25 ; Schær. Enum. p. 136 ; Nyl. Prodr. p. 111, Énum. p. 121, n. 58. — *Verrucaria uliginosa* et *V. humosa* Hoffm. Fl. Germ. II, pp. 190, 191. — *Patell. uliginosa* DC. Fl. fr. II, p. 350 ; Dub. Bot. gall. p. 647. — *Biatora uliginosa* Fr. Lich. eur. p. 275. — *Lecid. fuliginea* Ach. Syn. p. 35.

Sur la terre humide (herb. Lenormand.).

262. **L. quernea** Ach. Meth. p. 62, Lich. univ. p. 202, Syn. p. 36 ; Schær. Enum. p. 141 ; Nyl. Prodr. p. 112, Énum. p. 121, n. 59. — *Patell. quernea* Dub. Bot. gall. p. 653. — *Biatora quernea* Fr. Lich. eur. p. 279.

Sur les vieux chênes et le bois des barrières ; AR. — Martinvast, Urville, etc.

263. **L. coarctata** Nyl. Class. II, p. 182, Prodr. p. 112, Énum. p. 122, n. 66. — *Parm. coarctata* Ach. Meth. p. 158 ; Fr. Lich. eur. p. 104. — *Lecan. coarctata* α Ach. Lich. univ. p. 352, Syn. p. 149 ; Schær. Enum. p. 76. — *Parm. elacista* Ach. Meth. p. 159. — *Lecid. cotaria* Ach. Meth. suppl. p. 11. — *Lecan. retorrida* Chaub. ; Dub. Bot. gall. p. 665.

Sur les rochers et les pierres des murs ; AC.

264. **L. lævigata** Nyl. Énum. p. 122, n. 66*, et p. 143.

Sur les rochers schisteux ; R. — Falaises de Gréville, Urville.

265. **L. rosella** Ach. Meth. p. 57 ; Schær. Enum. p. 141 ; Nyl. Prodr. p. 113, Énum. p. 122, n. 68. — *Verruc. rosella* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 176. — *Patell. rosella* DC. Fl. fr. II, p. 355. — *Lecid. alabastrina* var. *rosella* Ach. Lich. univ. p. 199 (γ), Syn. p. 46 (β). — *Biatora rosella* Fr. Lich. eur. p. 259.

Sur les hêtres ; R. — Bricquebec.

266. **L. luteola** Ach. Meth. p. 60, Lich. univ. p. 195 (α, β), Syn. p. 41 (α); Nyl. Prodr. p. 114, Énum. p. 122, n. 69. — *Verruc. rubella* et *V. vernalis* Hoffm. Fl. Germ. II, pp. 174, 175. — *Patell. rubella* DC. Fl. fr. II, p. 356. — *Patell. vernalis* Dub. Bot. gall. p. 654, pr. p. — *Biatora vernalis* α Fr. Lich. eur. p. 260. — *Lecid. rubella* Schær. Enum. p. 142.

Sur les troncs d'arbres (ormes, pommiers, sapins); C.

267. —var. **fuscella** Nyl. Il. cc. —*Biat. luteola* var. *fuscella* Fr. Summ. Veg. Scand. p. 112. — *Patell. Laurocerasi* Dub. Bot. gall. p. 653.

Sur les arbres et les pierres; AC.

268. — var. **arceutina** Ach. Lich. univ. p. 197 (θ); Nyl. Il. cc. — *Lecid. carneola* β *arceutina* Ach. Syn. p. 42.

Sur les ormes; AC. — Montvason, Urville, etc.

269. — var. **endoleuca** Nyl. in Bot. Notis. 1853, p. 98, Add. Cr. Chil. p. 162, Prodr. p. 114, Énum. p. 122.

Sur les arbres (hêtres, frênes, chênes, lierre); AC.

270. — var. **incompta** Nyl. Class. II, p. 183; Prodr. et Énum., Il. cc. — *Lecid. incompta* Borr. Engl. Bot. suppl. t. 2699. — *Lecid. muscorum* β *corticola* Nyl. in Bot. Notis. l. c.

Sur les arbres (ormes); R. — Cherbourg.

271. **L. umbrina** Ach. Lich. univ. p. 183, Syn. p. 35 (ex Nyl. in Sällsk. pro F. et Fl. Fenn. Notis. IV, p. 232). — *Lecid. luteola* var. *umbrina* Nyl. Herb. Mus. Fenn. p. 89. — *Lecid. holomelæna* Flrk. in Spreng. Syst. Veg. IV, p. 206; Schær. Enum. p. 134; Nyl. Prodr. p. 115, Énum. p. 122, n. 69*.

Sur les pierres schisteuses; AR. — Querqueville, Nacqueville, Octeville.

272. **L. pachycarpa** Duf. in Nyl. Prodr. p. 118, Énum. p. 123, n. 85. — *Patell. pachycarpa* Del. in Dub. Bot. gall. p. 655. — *Biat. pachycarpa* Fr. Lich. eur. p. 259. — *Lecid. incana* β *pachycarpa* Schær. Enum. p. 143.

Sur les troncs d'arbres; R. — Bricquebec.

273. **L. canescens** Ach. Meth. p. 84, Lich. univ. p. 216, Syn. p. 54; Fr. Lich. eur. p. 284; Schær. Enum. p. 105; Nyl. Prodr. p. 119, Énum. p. 123, n. 104. — *Placodium canescens* DC. Fl. fr. II, p. 379; Dub. Bot. gall. p. 661.

Sur les troncs d'arbres, les murs, les vieilles barrières; C.

274. **L. vesicularis** Ach. Meth. p. 78; Lich. univ. p. 212, Syn. p. 51; Fr. Lich. eur. p. 286; Nyl. Prodr. p. 121, Énum. p. 123, n. 113. — *Psora vesicularis* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 163; DC. Fl. fr. II, p. 368; Dub. Bot. gall. p. 657. — *Lecid. cæruleo-nigricans* Schær. Enum. p. 101.

Sur la terre sablonneuse des murs du littoral et dans les sables maritimes; AC.

275. **L. aromatica** Ach. Lich. univ. p. 168, Syn. p. 19; Nyl. Étud. Lich. Algér. p. 328, Prodr. p. 123, Énum. p. 124, n. 121. — *Lecid. sabuletorum* β *campestris* Fr. Lich. eur. p. 340, pr. p.

Sur les vieux mortiers des murs; R. — Cherbourg, Montvason.

276. **L. parasema** Ach. Meth. p. 35, Lich. univ. p. 175, Syn. p. 17, pr. p.; Nyl. Étud. Lich. Algér. p. 329, Prodr. p. 123, Énum. p. 124, n. 125. — *Patellaria parasema* et *P. glomerulosa* DC. Fl. fr. II, p. 347; Dub. Bot. gall. pp. 648, 649. — *Lecid. parasema* b *convexa* Fr. Lich. eur. p. 330. — *Lecid.*

punctata α *parasema* Schær. Enum. p. 129. — *Verruc. punctata, V. limitata, V. guttata* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 192.

Sur l'écorce des arbres et les bois; C.

277. — var. **coniops** Nyl. ll. cc. — *Lecid. coniops* Ach. Meth. suppl. p. 8, Lich. univ. p. 171, Syn. p. 20. — *Lec. sabuletorum* γ *coniops* Fr. Lich. eur. p. 340 ; Schær. Enum. p. 133 (β).

Sur les rochers ; AR. — Gréville, etc.

278. — var. **crustulata** Ach. Lich. univ. p. 176 (θ), Syn. p. 18 (e) ; Desm. Crypt. Fr. n. 942. — *Lecid. crustulata* Schær. Enum. p. 128. — *Lecid. nitidula* Fr. Lich. eur. p. 308, pr. p.

Sur les pierres schisteuses et talqueuses ; AC.

279. — var. **enteroleuca** Nyl. Étud. Lich. Algér. p. 330, Prodr. p. 124, Énum. l. c. — *Lecid. enteroleuca* Ach. Lich. univ. p. 177, Syn. p. 19 ; Fr. Lich. eur. p. 381; Schær. Enum. p. 128. — *Patell. enteroleuca* Dub. Bot. gall. p. 650.

Sur les arbres et les pierres schisteuses; AC.

280. — var. **elæochroma** Ach. Lich. univ. p. 275 (β) ; Nyl. ll. cc. — *Lecid. elæochroma* Ach. Syn. p. 18. — *Pat. elæochroma* Dub. Bot. gall. p. 650. — *Lecid. enteroleuca* var. *olivacea* Fr. Lich. eur. p. 331 ; Schær. Enum. p. 128 (β). — *Verruc. olivacea* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 192.

Sur l'écorce des arbres et les bois ; C.

281. — var. **flavida** Fr. l. c.; Nyl. Herb. Mus. Fenn. p. 89.

Sur les arbres (hêtres, saules) : R.— Cherbourg, Montvason.

282. — var. **exigua** Nyl. ll.cc. — *Lecid. exigua* Chaub. in St.-Am. Fl. Agen. p. 478; Schær. Enum. p. 141. — *Biatora exigua* Fr. Lich. eur. p. 278.

Sur l'écorce des hêtres et des saules; R. — Montvason.

283. **L. atroalba** Flot.; Nyl. Prodr. p. 129, Énum. p. 124, n. 142. — *Verruc. atroalba* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 182?. — *Lecid. atroalba* Ach. Syn. p. 11, pr. p.; Fr. Lich. eur. p. 311, pr. p. — *Patell. atroalba* Dub. Bot. gall. p. 656, pr. p. — *Lec. spuria* Schær. Enum. p. 114. — *Lec. confervoides* Schær. Enum. p. 113, pr. p.

Sur les rochers schisteux et quartzeux; AC.

284. **L. stellulata** Tayl. Fl. Hib. p. 118. — *Lecid. atroalbella* Nyl. in Bot. Notis. 1853, p. 97; Add. Cr. Chil. p. 165, Prodr. p. 129, Énum. p. 124, n. 142*. — *Patell. atroalba* β *dendritica* Dub. Bot. gall. p. 656. — *Rhizocarpon asteriscus* DC. Fl. fr. VI, p. 183 ?.

Sur les quartz; AC.

285. **L. petræa** Flot.; Nyl. Add. Cr. Chil. p. 164, Prodr. p. 128, Énum. p. 125, n. 145. — *Lecid. atroalba* Ach., Fr., ll. cc., pr. p. — *Patell. atroalba* Dub. l. c. pr. p. — *Rhizocarpon confervoides* DC. Fl. fr. II, p. 366. — *Lec. confervoides* Schær. Enum. p. 113, pr. p. — (*Verruc. petræa* Hoffm. — *Lec. petræa* Ach.?).

Sur les rochers; AC.

286. — var. **concentrica** Nyl. ll. cc. — *Lec. atroalba* ε *subconcentrica* Fr. Lich. eur. p. 313. — *Patell. petræa* DC. Fl. fr. II, p. 348; Dub. Bot. gall. p. 647. — *Lecid. petræa* Schær. Enum. p. 122.

Sur les pierres schisteuses des murs; C.

287. **L. contigua** Fr. Lich. eur. p. 298 ; Schær.Enum. p. 119; Nyl. Prodr. p. 130, Énum. p. 125, n.149. — *Lec. pantosticta* Ach. Lich. univ. p. 154, Syn. p. 13, pr. p. — *Patell. pantosticta* et *P. confluens* Dub. Bot. gall. pp. 648, 649, pr. p. — (*Verr. contigua* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 184).

Sur les rochers et les pierres ; C.

288. —var. **albocœrulescens** Nyl. ll. cc.—*Lec. albocœrulescens* Ach. Meth. p. 52, Lich. univ. p. 188, Syn. p. 29; Schær.Enum.p.118 (non Fr.Lich.eur.).—*Verr. albocœrulescens* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 189. — *Patell. albocœrulescens* DC. Fl.fr. II, p. 351 ; Dub. Bot. gall. p. 651.

Sur les rochers ; AC.

289. — var. **flavicunda** Nyl. ll. cc. — *Lec. flavicunda* Ach. Lich. univ. p. 166, Syn.p. 22.— *Lecid. flavocœrulescens* Ach. Syn. p. 23. — *Lecid. albocœrulescens* β *flavocœrulescens* Schær. Enum. p. 119.

Sur les rochers ferrugineux ; AR.

290. — var. **platycarpa** Fr. Lich. eur. p. 300 (β) ; Nyl. ll. cc. — *Lecid. platycarpa* Ach. Lich. univ. p. 173, Syn. p. 17 ; Schær. Enum. p. 123. — *Patell. macrocarpa* DC. Fl. fr. II, p. 347 ; Dub. Bot. gall. p. 649.— *Patell. albozonaria* DC. Fl. fr. II, p. 348; Dub. l.c. p. 650.

Sur les rochers ; AR.

291. **L. lapicida** Ach. Meth. p. 37, Lich. univ. p. 159, Syn. p. 19; Fr. Lich. eur. p. 306; Nyl. Prodr. p. 131, Énum. p. 125, n. 151. —*Patell. lapicida* DC. Fl. fr. VI, p. 181 ; Dub. Bot. gall. p. 649.

Sur les rochers et les pierres ; AR.

292. — var. **silacea** Fr. Lich. eur. p. 307 ; Nyl. Prodr. p. 132, Énum. l. c. — *Lecid. silacea* Ach. Meth. p. 48, Lich. univ. p. 164, Syn. p. 22 ; Schær. Enum. p. 116. — *Patell. silacea* DC. Fl. fr. II, p. 351 ; Dub. Bot. gall. p. 652. — *Verruc. silacea* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 187.

Sur les roches ferrugineuses; AR.

293. **L. fuscoatra** Ach. Meth. p. 44, Syn. p. 12 ; Fr. Lich. eur. p. 316 ; Nyl. Prodr. p. 133, Énum. p. 125, n. 158. — *Lecan. fuscoatra* Ach. Lich. univ. p. 359. — *Patell. fuscoatra* DC. Fl. fr. II, p. 351 ; Dub. Bot. gall. p. 651. — *Verruc. fuscoatra* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 181.

Sur les rochers et les pierres ; AR.

294. — var. **fumosa**. — *Verruc. fumosa* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 190. — *Lecid. fumosa* Ach. Lich. univ. p. 157, Syn. p. 12 ; Schær. Enum. p. 109. — *Patell. fumosa* DC. Fl. fr. II, p. 349 ; Dub. Bot. gall. p. 648.

Sur les rochers, dans les bruyères ; AR. — Gréville.

295. **L. rivulosa** Ach. Meth. p. 38, Syn. p. 28 ; Schær. Enum. p. 111 ; Nyl. Prodr. p. 135, Énum. p. 125, n. 165. — *Lecan. falsaria* β *rivulosa* Ach. Lich. univ. p. 350. — *Patell. rivulosa* Dub. Bot. gall. p. 653. — *Biatora rivulosa* Fr. Lich. eur. p. 271.

Sur les rochers quartzeux; AC. — Montagne du Roule, Gréville.

296. **L. lenticularis** Ach. Syn. p. 28 ; Nyl. Énum. p. 125, n. 166. — *Lecid. chalybeia* Borr. in Engl. Bot. suppl. t. 2687, f. 2 ; Schær. Enum. p. 117 ; Nyl. Ét. Lich. Algér. p. 333, Prodr. p. 136.

Sur les vieux arbres : Montvason ; sur les grès quartzeux: Nacqueville ; R.

297. **L. premnea** Ach. Lich. univ. p. 173, Syn. p. 17, pr. p.; Fr. Summ. Veg. Scand. p. 115, Lich. eur. p. 329, pr. p.; Schær. Enum. p. 130, pr. p.; Nyl. Prodr. p. 138, Énum. p. 126, n. 176.

Sur les arbres; R. — Octeville, Bricquebec.

298. **L. alboatra** Schær. Spic. p. 140, Enum. p. 122 (β *corticola*); Fr. Lich. eur. p. 336; Nyl. Prodr. p. 141, Énum. p. 126, n. 180. — *Lecid. corticola* Ach. Meth. p. 53, Lich. univ. p. 186 (α), Syn. p. 32 (α). — *Patell. corticola* DC. Fl. fr. II, p. 353; Dub. Bot. gall. p. 652. — *Verruc. alboatra* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 193.

Sur le tronc des vieux arbres ; R. — Montvason.

299. — var. **epipolia** Nyl. ll. cc.; (Schær. Enum. p. 122, δ). — *Lecid. epipolia* Ach. Meth. p. 53, Lich. univ. p. 186, Syn. p. 32. — *Patell. epipolia* et *P. cretacea* DC. Fl. fr. II, p. 353; Dub. Bot. gall. p. 652.

Sur les mortiers et les pierres talqueuses des murs ; AR.

300. **L. disciformis** Nyl. in Bot. Notis. 1852, p. 175, Étud. Lich. Algér. p. 331, Prodr. p. 140, Énum. p. 126, n. 182. — *Lec. parasema* var. *disciformis* Fr. Summ. Veg. Scand. p. 115.

Sur les rochers; AC. — Rochers du Roule, de Gréville, etc.

301. **L. myriocarpa** Nyl. Prodr. p. 141, Énum. p. 126, n. 186 (forma saxicola). — *Patell. myriocarpa* et *P. punctiformis* DC. Fl. fr. II, p. 346. — *Patell. parasema* β *punctata* et γ *myriocarpa* Dub. Bot. gall. p. 648. — *Lecid. punctata* δ *punctiformis* Schær. Enum. p. 129. — *Verruc. punctiformis* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 193.

Sur les rochers schisteux (forme saxicole) ; R. — Cherbourg, Urville.

302. **L. grossa** Pers.; Nyl. Ess. Class. II, p. 185, Prodr. p. 139, Énum. p. 126, n. 192.— *Patell. premnea* Dub. Bot. gall. p. 649.—*Lecid. premnea* Fr. Lich. eur. p. 329, pr. p.; Schær. Enum. p. 130, pr. p.

Sur les arbres; R. — Montvason (bois de Kerbec).

303. **L. incana** Del. in Nyl. Ess. Class. II, p. 200, Prodr. p. 139, Énum. p. 126, n. 193 (non Ach.).

Sur le tronc des vieux arbres (chênes); R. — Bois de Kerbec, Bricquebec.

304. **L. geographica** Schær. Spic. p. 124, Enum. p. 105; Fr. Lich. eur. p. 326; Nyl. Prodr. p. 143, Énum. p. 127, n. 197. — *Rhizocarpon geographicum* DC. Fl. fr. II, p. 365.—*Patell. geographica* Dub. Bot. gall. p. 656. — *Lecid. atrovirens* β *geographica* Ach. Meth. p. 46, Lich. univ. p. 163, Syn. p. 21. — *Verr. geographica* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 199.

Sur les rochers (grès quartzeux); C.

305.—var. **atrovirens** Fr. Lich. eur. p. 326 (a); Schær. Enum. l. c. (β); Nyl. ll. cc. — *Lecid. atrovirens* Ach. Meth. p. 45, Lich. univ. p. 163, Syn. p. 21.— *Verruc. atrovirens* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 200.

Sur les rochers, avec le type; C.

306. **L. cladoniaria** Nyl. Énum. suppl. p. 337 et p. 339.

Sur le *Cladonia uncialis*; RR.— Montagne du Roule.

GOMPHILLUS Nyl.

307. **G. calicioides** Nyl. Ess. Class. II, p. 186, Prodr. p. 146, Énum. p. 127, n. 1. — *Bœomyces calicioides* Del. in Dub. Bot. gall. p. 636; Schær. Enum. p. 183.

Sur les mousses; R. — Bois de Bricquebec.

Trib. XVIII. — *GRAPHIDEI.*

GRAPHIS Ach., Nyl.

308. **Gr. scripta** Ach. Lich. univ. p. 265 (α), Syn. p. 81; Nyl. Prodr. p. 149, Énum. p. 128, n. 7. — *Opegrapha scripta* Ach. Meth. p. 30; Dub. Bot. gall. p. 642 (α); Fr. Lich. eur. p. 370; Schær. Enum. p. 150 (α). — *Opegr. limitata* Pers. in Uster. Ann. Bot. VII, p. 30; DC. Fl. fr. II, p. 311.

Sur l'écorce des arbres; C.

309. — var. **varia** Ach. Lich. univ. p. 265 (β), Syn. p. 81 (b).

Sur les hêtres : Urville-Hague.

310. — var. **hebraica** Ach. Lich. univ. p. 266 (δ), Syn. p. 82 (d).

Sur les chênes : Montvason.

311. — var. **tenerrima** Ach. Lich. univ. p. 266 (ε), Syn. p. 82 (e).

Sur les hêtres: Urville, Montvason.

312. — var. **pulverulenta** Ach. Syn. p. 82 (β); Fr. Lich. eur. p. 370 (a); Nyl. Prodr. p. 149. — *Gr. pulverulenta* Ach. Lich. univ. p. 266. — *Opegr. pulverulenta* Pers. l. c. p. 29; Ach. Meth. p. 28; DC. Fl. fr. II, p. 311. — *Opegr. scripta* γ *pulverulenta* Dub. Bot. gall. p. 643; Schær. Enum. l. c.

Sur les arbres; C.

313. — var. **serpentina** Nyl. ll. cc. — *Gr. serpentina* Ach. Lich. univ. p. 269, Syn. p. 83. — *Opegr. serpentina* Ach. Meth. p. 29; DC. Fl. fr. II, p. 311. — *Op. scripta* var. *serpentina* Dub. Bot. gall. p. 643 (δ); Fr. l. c. (c); Schær. Enum. p. 151 (ε).

Sur les arbres; C.

314. — var. **recta** Nyl. Prodr. p. 149. — *Opegr. recta* Humb. Fl. Frib. p. 57; Fr. Lich. eur. p. 371. — *Op. scripta* β *recta* Schær. Enum. l. c. — *Op. cerasi* Pers. in. Ust. Ann. Bot. XI, p. 20; Ach. Meth. p. 27; DC. Fl. fr. II, p. 310 (non Chev.) — *Gr. cerasi* Ach. Lich. univ. p. 268. — *Gr. scripta* γ *cerasi* Ach. Syn. p. 83. — *Op. pulverulenta* ζ *cerasi* Chev. Fl. Paris. p. 538. — *Op. scripta* β *cerasi* Dub. Bot. gall. p. 643. — *Op. betuligna* Pers. l. c. VII, p. 31; Ach. Meth. p. 20; Dub. Bot. gall. p. 643. — *Gr. betuligna* Ach. Lich. univ. p. 268, Syn. p. 83. — *Op. Betulæ* DC. Fl. fr. VI, p. 171.

Sur le tronc des bouleaux; AR. — Nacqueville.

315. **Gr. anguina** Nyl. Ess. Class. II, p. 187, Prodr. p. 149, Énum. p. 128, n. 12. — *Ustalia anguina* Mont. in Ann. Sc. Nat., 2e sér. XVIII, p. 278, Syll. p. 352. — (*Gr. scripta* Leight. Brit. Graph. p. 27, t. 6, f. 17; *Gr. pulverulenta* ibid. p. 31, t. 6, f. 18).

Sur les arbres; R. — Octeville, Montvason.

316. **Gr. elegans** Ach. Syn. p. 85; Nyl. Prodr. p. 151, Énum. p. 129, n. 19. — *Opegr. elegans* Sm. Engl. bot. t. 1852; Fr. Lich. eur. p. 370; Schær. Enum. p. 152. — *Opegr. sulcata* Pers.; DC. Fl. fr. VI, p. 171; Dub. Bot. gall. p. 642.

Sur les houx et les pins; AR.

317. — var. **parallela** Nyl. in litt. — *Opegr. elegans* β *parallela* Schær. l. c. (β).

Sur les bouleaux; R. — Bois de Kerbec (Montvason).

318. **Gr. inusta** Ach. Syn. p. 85; Nyl. Énum. p. 129, n. 23. — *Gr. Smithii* Leight. Brit. Graph. p. 81; Nyl. Ess. Class. II, p. 187, Prodr. p. 150. — *Op.*

scripta Sm. Engl. bot. t. 1813. — *Op. dendritica* Desmaz. Crypt. Fr. ser. II, n. 42.

Sur les arbres (chênes, ormes, aulnes); AC.—Cherbourg, Montvason, Nacqueville.

319. **Gr. dendritica** Ach. Lich. univ. p.271, Syn. p. 83; Nyl. Prodr. p. 150, Énum. p. 129, n. 24. — *Opegr. dendritica* Ach. Meth. p. 31; Fr. Lich. eur. p.372; Dub. Bot. gall. p. 643; Schær. Enum. p.152.

Sur les arbres (hêtres, ormes, bouleaux, aulnes, houx); AC.

320. — var. **medusula** Nyl. ll. cc. — *Opegr. medusula* Pers. in Act. Wetter. Gesellsch. II, p.15; Ach. Syn. p. 334; DC. Fl. fr. VI, p. 171; Dub. Bot. gall. p. 643; Fr. Lich. eur. p. 372.—*Opegr. dendritica* β *medusula* Schær. l. c.

Sur les arbres, avec le type; AR.

OPEGRAPHA Ach., Nyl.

321. **O. grumulosa** Duf. in Journ. Phys., 1818, LXXXVII, p.216; Dub. Bot. gall. p. 642; Nyl. Prodr. p. 152, Énum. p. 130, n. 3. —*Lecanactis grumulosa* Fr. Lich. eur. p. 375. — *Opegr. varia* θ *calcaria* Schær. Enum. p. 157, pr. p.

Sur les rochers des falaises de Gréville; R.

322. **O. varia** Pers. in Ust. Ann. bot. VII, p. 30; Fr. Lich. eur. p. 364; Schær. Enum. p. 156 (excl. var. θ); Nyl. Prodr. p. 154, Énum. p. 131, n. 10. — *Op. notha* Dub. Bot. gall. p. 640. = α **notha** Nyl. Prodr. p. 155; Fr. l. c. (b). — *Op. notha* α Ach. Meth. p. 17, Lich. univ. p. 252, Syn. p. 76; DC. Fl. fr. II, p. 310. — *Op. notha* β *lichenoides* Dub. Bot. gall. p. 640. — *Op. varia* α *lichenoides* Schær. l. c.

Sur les arbres (chênes, ormes, etc.); C.

323. — var. **signata** Fr. Lich. eur. p. 365 (c); Schær. Enum. p. 157 (ζ b); Nyl. Prodr. p. 155. — *Op. diaphora* β *signata* Ach. Meth. p. 19. — *Op. signata* DC. Fl. fr. II, p. 310 ; Ach. Lich. univ. p. 261 (α). —*Op. notha* δ *signata* Ach. Syn. p. 76.

Sur les arbres (chênes, ormes) ; AC.

324. — var. **pulicaris** Fr. Lich. eur. p. 364 (a) ; Schær. Enum.p.156 (γ); Nyl. Prodr.p.155, Herb.Mus.Fenn. p.92.— *Op. vulvella* (α et β *pulicaris*) Ach. Meth. p. 19, Lich. univ. p. 251, Syn. p. 77; DC. Fl. fr.VI, p. 169.—*Op. notha* α *vulvella* Dub. Bot. gall.p.640.— *Op. minuta* Chev. Fl. Par. I, p. 532.

Sur les arbres (chênes, ormes); AR.

325. —var. **lutescens** Nyl. Lich. Par. n. 74. — *Op. vulvella* β *lutescens* Clem. Ensay. add. p. 295; Ach. Syn. p. 77. — *Op. varia* ζ *diaphora* c *chlorina* Schær. Enum. p. 157.

Sur les saules ; R. — Montvason.

326. — var. **diaphora** Fr. Lich. eur. p. 365 (d); Schær. Enum. p. 157 (ζ a *hebraica*) ; Nyl. Prodr. p. 155. — *Op. diaphora* Ach. Meth. p. 19, Lich. univ. p. 254 ; DC. Fl. fr. VI, p. 170. — *Op. notha* ζ *diaphora* Ach. Syn. p. 77 ; Dub. Bot. gall. p. 640 (γ). — *Op. tridens* Ach. Lich. univ. p. 263, Syn. p. 79 ; Dub. l. c. p. 642. — *Op. gregaria* Ach. Lich. univ. p. 252. — *Op. signata* β *tigrina* Ach. Lich. univ. p. 262.— *Op. notha* β *gregaria* et ε *tigrina* Ach. Syn. pp. 76 et 77. — *Op. argillicola* Dub. l. c. p. 641. — *Op. varia* ζ d *argillicola*, η *tigrina* et ι *tridens* Schær. Enum. pp. 157 et 158.

Sur les arbres (chênes, pommiers), les vieilles barrières, etc.; AC.

327. O. **rimalis** Ach. Lich. univ. p. 260, Syn. p. 77 ; Nyl. Énum. p. 131, n. 10*, Herb. Mus. Fenn. p. 92. — *Op. varia* var. *rimalis* Fr. Lich. eur. p. 365 (β) ; Schær. Enum. p. 157 (δ) ; Nyl. Prodr. p. 156. — *Op. rimicola* et *Op. diffusa* Chev. Fl. Par. I, pp. 527, 534.

Sur les troncs d'arbres (ormes, hêtres) ; AC.

328. O. **rupestris** Pers. in Ust. Ann. Bot. XI, p. 20; Nyl. Prodr. p. 156, Énum. p. 131, n. 10*. — *Op. Persoonii* Ach. Meth. p. 17; Lich. univ. p. 246, Syn. p. 71; Dub. Bot. gall. p. 640.—*Op. saxatilis* Schær. En. p. 159.—*Op. saxicola* Ach. Syn. p. 71; Dub. l. c.

Sur les rochers schisteux du littoral; R. — Gréville.

329. O. **saxatilis** DC. Fl. fr. II, p. 312 ; Dub. Bot. gall. p. 640 ; Nyl. Prodr. p. 157, Énum. p. 131, n. 10*.

Sur les mortiers et les pierres talqueuses calcarifères ; AC.

330. O. **atra** Pers. in Ust. Ann. Bot. VII, p. 30; DC. Fl. fr. II, p. 310 ; Fr. Lich. eur. p. 366, pr. p.; Nyl. Prodr. p. 157, Énum. p. 131, n. 11. — *Op. denigrata* Ach. Meth. p. 27, Lich. univ. p. 259 (et β *atra*, p. 260). — *Op. stenocarpa* β *denigrata* Ach. Syn. p. 75. — *Op. atra* α *denigrata* Dub. Bot. gall. p. 641; Schær. Enum. p. 153.

Sur l'écorce de différents arbres ; C.

331. — var. **parallela** Nyl. — *Op. cerasi* Chev. Journ. Phys. 1822, p. 38, Fl. Paris. I, p. 521.

Sur l'écorce des cerisiers (*Cerasus avium*, etc.); AR.

332. — var. **hapalea** Nyl. Prodr. p. 158. — *Op. stenocarpa* β *hapalea* Ach. Lich. univ. p. 257. — *Op. hapalea* Ach. Syn. p. 79. — *Op. depressa* Ach. Lich. univ. p. 262. — *Op. rimosa* DC. Fl. fr. II, p. 312.

— *Op. atra* γ *bullata* Dub. Bot. gall. p. 641; Schær. Enum. p. 153 (β).

Sur les arbres (frênes, hêtres, houx); AC.

333. **O. vulgata** Ach. Meth. p. 20, Lich. univ. p. 255, Syn. p. 73; Nyl. Prodr. p. 158, Énum. p. 131, n. 13. — *Op. atra* δ *vulgata* Schær. Enum. p. 154. — *Op. atra* a *stenocarpa* Fr. Lich. eur. p. 367, pr. p.

Sur les arbres (hêtres, bouleaux, pins); AC.

334. — var. **siderella** Nyl. Prodr. p. 159, Énum. l. c. — *Op. siderella* Ach. Meth. p. 25, Lich. univ. p. 256, Syn. p. 79. — *Op. atra* β *stenocarpa* Dub. Bot. gall. p. 641; Schær. Enum. p. 153 (γ). — *Op. rufescens* Pers. in Ust. Ann. Bot. VII, p. 29; DC. Fl. fr. II, p. 311; Dub. Bot. gall. p. 641 (excl. syn.).

Sur les arbres (hêtres, chênes, pommiers); C.

335. — var. **reticulata** Nyl. Prodr. p. 159. — *Op. reticulata* DC. Fl. fr. VI, p. 170; Chev. Fl. Par. I, p. 525. — *Op. atra* δ *reticulata* Schær. Enum. p. 153.

Sur les sycomores; Cherbourg (cfr. Schær. l. c.).

336. — var. **lithyrga** Nyl. in litt. — *Op. lithyrga* α Ach. Lich. univ. p. 247, Syn. p. 72; DC. Fl. fr. VI, p. 172?; Dub. Bot. gall. p. 641, pr. p. — *Op. calcaria* Dub. l. c. p. 641.

Sur les mortiers et les murs; AR.

337. — var. **steriza** Nyl. Prodr. p. 159, Herb. Mus. Fenn. p. 92. — *Op. lithyrga* β *confluens* Ach. Lich. univ. p. 247. — *Op. lithyrga* b *steriza* Ach. Syn. p. 72.

Sur les roches micacées et talqueuses calcarifères; C.

338. **O. involuta** Nyl. Énum. p. 131, n. 18. (Prodr. p. 154, not.). — *Zwackhia involuta* Körb. Lich. Germ. p. 286.

Sur les sapins; RR. — Sauxmesnil.

339. **O. herpetica** Ach. Meth. p. 23, Lich. univ. p. 248, Syn. p. 72; DC. Fl. fr. II, p. 309; Dub. Bot. gall. p. 641; Fr. Lich. eur. p. 368; Nyl. Prodr. p. 160, Énum. p. 131, n. 19. — *Op. rubella* Pers. in Ust. Ann. Bot. VII, p. 31; DC. Fl. fr. II, p. 309; (non Moug., nec Nyl. Prodr. p. 159). — *Op. herpetica* α *rubella* Schær. Enum. p. 155. — *Op. bullata* DC. Fl. fr. II, p. 307.

Sur les arbres (hêtres, etc.); AR. — Montvason.

340. **O. lentiginosa** Lyell; Leight. Brit. Graph. p. 26, t. 6, f. 16; Nyl. Prodr. p. 158, Énum. p. 131, n. 22.

Sur les arbres (hêtres, houx); R. — Martinvast, Bricquebec.

STIGMATIDIUM Mey., Nyl.

341. **St. crassum** Dub. Bot. gall. p. 643; Nyl. Prodr. p. 163, Énum. p. 132, n. 2. — *Op. crassa* DC. Fl. fr. II, p. 312. — *Arthonia crassa* Duf. in Journ. phys. 1818, LXXXVII, p. 208. — *Op. crassa* α *obscura* Schær. Enum. p. 159. — *Stigm. obscurum* Spreng. Syst. Veg. IV, p. 243. — *Porina aggregata* et *P. taxicola* Ach. Syn. pp. 112, 113. — *Sagedia aggregata* Fr. Lich. eur. p. 416.

Sur les troncs d'arbres (chênes, frênes, houx); AC.

342. **St. leucinum** Nyl. Énum. p. 132, n. 8, et p. 144.

Sur les rochers des falaises de Gréville; R.

ARTHONIA Ach., Nyl.

343. **A. cinnabarina** Wallr. Fl. Germ. p. 320; Nyl. Syn. Arth. p. 88, Prodr. p. 163, Énum. p. 132, n. 1. — *Coniocarpon cinnabarinum* DC. Fl. fr. II, p. 323; Dub.

Bot. gall. p. 675 ; Fr. Lich. eur. p. 379. — *Spiloma tumidulum* Ach. Meth. p. 11 , Lich. univ. p. 136, Syn. p. 1. — *Spil. elegans* Ach. Lich. univ. p. 135, Syn. p. 1. — *Conioc. elegans* Dub. Bot. gall. p. 675. — *Conioc. gregarium* Schær. Enum. p. 242.

Sur l'écorce des arbres ; C.

344. — var. **rubra** Nyl. ll. cc. — *Spiloma tumidulum* β *rubrum* Ach. Lich. univ. p. 136. — (Status leprosus : *Lepra kermesina* Schær. Enum. p. 240.).

Sur les arbres (ormes); AR.— Nacqueville, Montvason.

345. — var. **decolor** Nyl. in litt.

Sur un if, à Virandeville.

346. **A. lurida** Ach. Lich. univ. p. 143, Syn. p. 7; Schær. Enum. p. 242; Nyl. Syn. Arth. p. 91, Prodr. p. 165, Énum. p. 132, n. 8. — *Opegrapha lurida* Dub. Bot. gall. p. 642. — *Coniangium vulgare* Fr. Lich. eur. p. 378, pr. p.

Sur les arbres (aulnes) ; R. — Bois de Kerbec, à Montvason.

347. **A. spadicea** Leight. Br. Graph. p. 57; Nyl. Énum. p. 132, n. 8*. — *Arth. lurida* var. *spadicea* Nyl. Syn. Arth. p. 92, Prodr. p. 165.

Sur l'écorce des pins; R. — Sauxmesnil.

348. **A. pruinosa** Ach. Lich. univ. p. 147, Syn. p. 7; Nyl. Syn. Arth. p. 90, Prodr. p. 165, Énum. p. 132, n. 10. — *Opegr. pruinosa* Dub. Bot. gall. p. 642.— *Verruc. impolita* Hoffm. Fl. Germ. II, p. 172. — *Parmelia impolita* Ach. Meth. p. 160; Fr. Lich. eur. p. 183.—*Arth. impolita* α *pruinosa* Schær. Enum. p. 242. — *Patell. detrita* DC. Fl. fr. II, p. 352. — (Forma loco apotheciorum *Spilomium graphideorum*

Nyl. proferens : *Spiloma melaleucum* Ach. Syn. p. 2; Schær. Enum. p. 241. — *Coniocarpon nigrum* DC. Fl. fr. II, p. 324; Dub. Bot. gall. p. 675.—*Trachylia melaleuca* Fr.). — (Status thalli leprose degeneratus : *Lepraria leiphæma* Ach. Meth. p. 4, Lich. univ. p. 664, Syn. p. 330; DC. Fl. fr. VI, p. 173; Dub. Bot. gall. p. 676, pr. p. — *Lepraria lactea* Ach. Meth. p. 3; DC. Fl. fr. II, p. 322.— *Lecidea alba* Ach. Lich. univ. p. 183, Syn. p. 24 ? — *Patellaria alba* Dub. Bot. gall. p. 648 ?).

Sur le tronc des vieux chênes; C.

349. **A. astroidea** Ach. Syn. p. 6; Nyl. Syn. Arth. p. 95, Prodr. p. 166, Énum. p. 133, n. 30.—*Opegr. astroidea* Ach. Meth. p. 25. — *Opegr. radiata* Pers. in Ust. Ann. bot. VII, p. 29; DC. Fl. fr. II, p. 308; Dub. Bot. gall. p. 639. — *Arth. radiata* Ach. Lich. univ. p. 144 (α et β). — *Opegr. obscura* Ach. Meth. p. 22; Dub. Bot. gall. p. 639. — *Arth. obscura* Ach. Lich. univ. p. 146, Syn. p. 6. — *Opegr. atra* var. *macularis* Fr. Lich. eur. p. 367. — *Opegr. atra* varr. λ *radiata*, μ *astroidea*, ο *obscura* Schær. Enum. p. 155.

Sur les arbres et principalement sur les jeunes rameaux des chênes; C.

350.—var. **epipasta** Nyl. Syn. Arth. p. 96, Prodr. p. 166, Énum. l. c. — *Opegr. epipasta* Ach. Lich. univ. p. 258, Syn. p. 74; Dub. Bot. gall. p. 642. — *Arth. radiata* δ *tynnocarpa* Ach. Lich. univ. p. 145. — *Arth. astroidea* β *tynnocarpa* Ach. Syn. p. 6.

Sur les arbres (coudriers, etc.); AR.

351. **A. galactites** Duf. in Journ. Phys. 1818, LXXXVII, p. 203; Nyl. Syn. Arth. p. 101, Prodr. p. 169, Énum.

p. 134, n. 48. — *Verrucaria galactites* DC. Fl. fr. II, p. 315 ; Dub. Bot. gall. p. 644. — *Arth. punctiformis* β *galactina* Ach. Lich. univ. p. 141, Syn. p. 4.

Sur l'écorce des peupliers ; R.— Cherbourg, Montvason.

MELASPILEA Nyl.

352. **M. arthonioides** Nyl. Prodr. p. 170, Énum. p. 134, n. 5. — *Lecidea arthonioides* Fée Ess. p. 107, t. 26, f. 6, suppl. p. 103. — *Lecid. sparsa* Duf. in Nyl. Ess. Classif. II, p. 186 (sub *Mycoporo*). — *Patellaria mixta* Nyl. Étud. Lich. Algér. p. 344 (non Dub.).— *Lecid. dryina* Ach. Syn. p. 24, pr. p. — *Patell. dryina* Dub. Bot. gall. p. 650.

Sur le tronc d'un vieux saule, à Montvason. — RR.

CHIODECTON Ach., Nyl.

353. **Ch. petræum** Del. mss. (in herb. Lenorm.); Nyl. Syn. Arth. p. 104, Prodr. p. 172, Énum. p. 134, n. 4.

Sur les rochers du Câtel, à Gréville, où il a été découvert par M. Dubourg-d'Isigny. — RR.

Ser. VI. — PYRENODEI.

Trib. XIX. — *PYRENOCARPEI.*

NORMANDINA Nyl.

354. **N. Jungermanniæ** Nyl. Ess. Classif. II, p. 191; Prodr. p. 173, Énum. p. 135, n. 1 ; Expos. syn. Pyrenoc. p. 10. — *Lenormandia Jungermanniæ* Del. in Desm. Crypt. Fr. n. 1144. — *Verrucaria*

pulchella Borr. Engl. Bot. t. 2602. — *Endocarpon pulchellum* Hook. Brit. Fl. II, p. 158.

Sur les mousses et les jungermannes, sur les troncs d'arbres ; C.

ENDOCARPON Hedw., Nyl.

355. **E. fluviatile** DC. Fl. fr. II, p. 413; Dub. Bot. gall. p. 594; Fr. Lich. eur. p. 409; Nyl. Prodr. p. 175, Énum. p. 135, n. 2; Exp. Pyren. p. 12. — *End. Weberi* Ach. Meth. p. 128, Lich. univ. p. 304, Syn. p. 102. — *End. miniatum* γ *aquaticum* Schær. Enum. p. 231. — *Platisma aquaticum* Hoffm.

Sur les rochers et les pierres inondées ; R. — Vallée du Roule, falaises de Gréville.

356. **E. hepaticum** Ach. Lich. univ. p. 298 ; DC. Fl. fr. VI, p. 191; Nyl. Prodr. p. 176, Énum. p. 135, n. 10, Exp. Pyren. p. 15. — *End. pusillum* Hedw. St. Crypt. II, p. 56 ; Fr. Lich. eur. p. 411. — *End. Hedwigii* Ach. Meth. p. 125, Lich. univ. p. 298, Syn. p. 99 ; DC. Fl. fr. II, p. 414 ; Dub. Bot. gall. p. 594, pr. p. — *End. pusillum* α *Hedwigii* Schær. Enum. p. 234.

Sur la terre entre les pierres talqueuses des murs du littoral; AR. — Querqueville, etc.

357. **E. exiguum** Nyl. Lich. Par. n. 88, Prodr. p. 176, Énum. p. 136, n. 12, Exp. Pyren. p. 16.

Sur la terre des murs; R. — Vallée de la petite Polle.

VERRUCARIA Pers., Nyl.

358. **V. tephroides** Nyl. Énum. p. 136, n. 1, Expos. Pyrenoc. p. 17. — *Endocarpon tephroides* Ach. Meth. p. 129, Lich. univ. p. 297, Syn. p. 98 ; Dub.

Bot. gall. p. 594. —*Endoc. cinereum* Pers. in Ust. Ann. Bot. VII, p. 28; Schær. Enum. p. 235. — *Sagedia cinerea* Fr. Lich. eur. p. 413. — *Verr. cinerea* Schær. Spicil. p. 332; Nyl. Prodr. p. 177. — *Verr. polythecia* Ach. Lich. univ. p. 288.

Sur la terre des murs; R. — Bricquebec (herb. Delachapelle).

359. **V. pallida** Nyl. Prodr. p. 178, Énum. p. 138, n. 6, Expos. Pyrenoc. p. 20.— *End. pallidum* Ach. Lich. univ. p. 301, Syn. p. 100; Nyl. Étud. Lich. Algér. p. 339. — *End. pusillum* var. *pallidum* Fr. Lich. eur. p. 141 (c); Schær. Enum. p. 234 (γ). — *End. Hedwigii* Dub. Bot. gall. p. 594, pr. p.

Sur la terre des murs; R. — Le Rozel.

360. **V. nigrescens** Pers. in Ust. Ann. bot. XIV, p. 36; DC. Fl. fr. II, p. 319; Dub. Bot. gall. p. 646; Fr. Lich. eur. p. 438; Nyl. Prodr. p. 180, Énum. p. 137, n. 14, Exp. Pyren. p. 23. — *Verrucaria umbrina* β *nigrescens* Ach. Lich. univ. p. 291. — *Pyrenula nigrescens* Ach. Syn. p. 126; Schær. Enum. p. 210.

Sur les mortiers et les murs; C.

361.—var. **fuscella** Nyl. Prodr. p. 181, Énum. p. 137, n. 14*, Exp. Pyren. p. 23. — *Verruc. fuscella* Ach. Lich. univ. p. 289; Schær. Enum. p. 215.—*Sagedia fuscella* Fr. Lich. eur. p. 413.

Sur les pierres talqueuses et les mortiers; AC.

362. — var. **viridula** Nyl. Il. cc. — *Verruc. viridula* Ach. Lich. univ. p. 675; Schær. Enum. p. 215.— *Sagedia viridula* Fr. Lich. eur. p. 414. — *Verruc. tessellata* Dub. Bot. gall. p. 647.

Sur les schistes des murs et des toits; AC.

363. — var. **macrostoma** Nyl. ll. cc. — *V. macrostoma* Duf. in DC. Fl.fr. II, p. 319; Dub. Bot. gall. p. 646; Fr. Lich. eur. p. 439 ; Schær. Enum. p. 214.

Sur les vieux mortiers des murailles ; R.

364. **V. margacea** Whlnb. Fl. Lapp. p. 465 ; Fr. Lich. eur. p. 440 ; Nyl. Prodr. p. 181 , Énum. p. 137, n. 17, Expos. Pyren. p. 25. — *Pyrenula margacea* Ach. Lich. univ. p. 315, Syn. p. 127 ; Schær. Enum. p. 211. — *Verr. papillosa* Ach. Lich. univ. p. 286.

Sur les rochers quartzeux; R. — Vallée de Quincampoix.

365. —var. **æthiobola** Whlnb. l. c.; Nyl. ll. cc. — *Verr. æthiobola* Ach. Meth. suppl. p. 17, Lich. univ. p. 292; Dub. Bot. gall. p. 646. — *Pyren. æthiobola* Ach. Syn. p. 125.—*Verr. mauroides* Schær. Enum. p. 215.

Sur les pierres schisteuses humides ou inondées; AC.

366. — var. **acrotella**. — *Verr. acrotella* Ach. Meth. p. 123; Dub. Bot. gall. p. 646. — *Verr. striatula* β *acrotella* Ach. Lich. univ. p. 293, Syn. p. 95.— *Verr. macularis* γ *acrotella* Schær. Enum. p. 213.

Sur les quartz ; AR. — Le Roule.

367. **V. mucosa** Ach. Meth. suppl. p. 23, Lich. univ. p. 282, Syn. p. 93; Dub. Bot. gall. p. 646; Nyl. Exp. Pyren. p. 28 , Énum. suppl. p. 337.

Sur les pierres dans les ruisseaux du littoral; R. — Urville, etc.

368. **V. maura** Wahlnb. in Ach. Meth. suppl. p. 19, Lich. univ. p. 291, Syn. p. 95 ; Dub. Bot. gall. p. 646; Fr. Lich. eur. p. 442; Nyl. Prodr. p. 185, Énum. p. 137, n. 28, Expos. Pyren. p. 28. — *Pyrenula maura* Schær. Enum. p. 209.

Sur les rochers maritimes; AC.

369. V. **microspora** Nyl. Add. Cr. Chil. p.175, Prodr. p. 185, Énum. p. 137, n. 27, Exp. Pyren. p. 29.

Sur les pierres du littoral ; R. — Tourlaville.

370. V. **rupestris** Schrad. Spicil. Fl. Germ. p. 109 ; DC. Fl. fr. II, p. 317 ; Dub. Bot. gall. p. 645 ; Fr. Lich. eur. p. 436 ; Schær. Enum. p. 217 ; Nyl. Prodr. p. 183, Énum. p. 137, n. 20, Expos. Pyren. p. 30. — *Verr. Schraderi* Ach. Meth. p. 114, Lich. univ. p. 284, Syn. p. 93.

Sur les pierres des murs (talcites) ; AC.

371. — var. **ruderum** Nyl. ll. cc. — *Verr. ruderum* DC. Fl. fr. II, p. 318.

Sur les mortiers des murs ; C.

372. V. **integra** Nyl. Énum. p. 137, n. 20*. — *Verr. rupestris* var. *integra* Nyl. Prodr. p. 183, Exp. Pyren. p. 31. — *Verr. lævata* Leight. (non Ach.).

Sur les talcites calcarifères ; R. — Octeville.

373. V. **muralis** Ach. Meth. p. 115, Lich. univ. p. 288, Syn. p. 95 ; Dub. Bot. gall. p. 646 ; Fr. Lich. eur. p. 436 ; Schær. Enum. p. 218 ; Nyl. Prodr. p. 184, Énum. p. 137, n. 20*, Exp. Pyren. p. 32. — *Verr. concentrica* DC. Fl. fr. II, p. 318. — *Verr. epipolæa* Ach. Lich. univ. p. 285, Syn. p. 95 ; Dub. Bot. gall. p. 646.

Sur les mortiers et les pierres talqueuses des murs ; AC.

374. V. **epigæa** Ach. Meth. p. 123, Lich. univ. p. 295, Syn. p. 96 ; Dub. Bot. gall. p. 645 ; Fr. Lich. eur. p. 431 ; Nyl. Prodr. p. 186, Énum. p. 137, n. 31, Exp. Pyren. p. 35. — *Thrombium epigæum* Schær. Enum. p. 222.

Sur la terre argileuse ; AR. — Cherbourg.

375. **V. chlorotica** Ach. Lich. univ. p. 283, Syn. p. 94; Schær. Enum. p. 213; Nyl. Prodr. p. 186, Énum. p. 138, n. 34, Expos. Pyren. p. 36. — *Verr. carpinea* Ach. Lich. univ. p. 281, Syn. p. 88; Fr. Lich. eur. p. 448; Schær. Enum. p. 221. —*Verr. macularis* Schær. Enum. p. 213.—*Verr. biformis* Schær. Enum. p. 222 (non Borr.).

Sur les arbres et les rochers ; AR.

376. **V. nitida** Schrad. in Journ. Bot. 1801, I, p. 79; Ach. Meth. p. 121, Lich. univ. p. 279; DC. Fl. fr. II, p. 316; Dub. Bot. gall. p. 645; Fr. Lich. eur. p. 443; Nyl. Prodr. p. 187, Énum. p. 138, n. 56, Expos. Pyren. p. 45. — *Pyrenula nitida* Ach. Syn. p. 125; Schær. Enum. p. 212 (α). — *Verr. maxima* DC. Fl. fr. II, p. 316. — *Pyrenula pinguis* Chev. Fl. Par. I, p. 518; Schær. Enum. p. 213. — *Verr. pinguis* Fr. Lich. eur. p. 443.

Sur les arbres ; C.

377. — var. **nitidella** Flrk.; Nyl. ll. cc. — *Pyrenula nitida* β *nitidella* Schær. Enum. p. 213.

Sur l'écorce des frênes; C.

378. **V. coryli** Nyl. Addit. Cr. Chil. p. 174, Énum. p. 138, n. 57*. — *Pyrenula coryli* Mass. — *Verr. glabrata* var. Nyl. Prodr. p. 188.

Sur l'écorce des coudriers; R. — Nacqueville.

379. **V. farrea** Ach. Meth. p. 115, Lich. univ. p. 293, Syn. p. 96, pr. p.; Nyl. Prodr. p. 188, Énum. p. 138, n. 58, Exp. Pyren. p. 47. — *Verr. leucoplaca* Wallr. Cr. Germ. I, p. 299.

Sur les arbres (saules) ; R. — Montvason.

380. **V. gemmata** Ach. Meth. p. 120, Lich. univ. p. 278,

Syn. p. 90 ; DC. Fl. fr. II, p. 315 ; Fr. Lich. eur. p. 444 ; Nyl. Prodr. p. 188, Énum. p. 139, n. 71, Exp. Pyren. p. 53.—*Verr. alba* Schrad. Spic. Fl. Germ. p. 109 ; Dub. Bot. gall. p. 644 ; Schær. Enum. p. 219.

Sur l'écorce des arbres (chênes, hêtres, frênes, etc.) ; C.

381. **V. Salweii** Leight. mscr.; Nyl. Prodr. p. 189, Énum. p. 139, n. 71*, Exp. Pyren. p. 54.

Sur les pierres des murs ; RR.—Cherbourg.

382. **V. biformis** Borr. in Engl. Bot. suppl. t. 2617; Nyl. Prodr. p. 189, Énum. p. 139, n. 72, Exp. Pyren. p. 54. (non Schær.)

Sur les arbres (hêtres, frênes, sapins); AR.—Montvason, Martinvast.

383. **V. epidermidis** Ach. Meth. p. 118, Lich. univ. p. 276, Syn. p. 89; DC. Fl. fr. II, p. 313; Dub. Bot. gall. p. 644 ; Fr. Lich. eur. p. 447 ; Schær. Enum. p. 219; Nyl. Prodr. p. 190, Énum. p. 139, n. 85, Exp. Pyr. p. 58.

Sur l'écorce lisse des arbres (bouleaux, etc.); C.

384. — var. **analepta** Nyl. ll. cc. — *Verr. analepta* Ach. Meth. p. 119, Lich. univ. p. 275, Syn. p. 88.— *Verr. punctiformis* DC. Fl. fr. II, p. 314. — *Verr. olivacea* Dub. Bot. gall. p. 645.

Sur les arbres (chênes, hêtres) ; AC.

385. — var. **fallax** Nyl. ll. cc. — *Verr. punctiformis* α *stigmatella* Schær. Enum. p. 220. — *Verr. analepta* Schær. Enum. p. 221.

Sur les hêtres ; AC.— Montvason, etc..

386. — var. **lactea** Nyl. ll. cc. — *Verr. stigmatella* γ *lactea* Ach. Lich. univ. p. 277, Syn. p. 90 (β). —

Verr. cinerea β lactea Dub. Bot. gall. p. 644.—*Verr. punctiformis β lactea* Schær. l. c.

Sur l'écorce lisse des arbres (frênes, peupliers); AR. — Montvason, Urville.

387. **V. cinerella** Flot.; Nyl. Add. Cr. Chil. p. 174, Prodr. p. 191, Énum. p. 139, n. 88, Exp. Pyren. p. 60.

Sur l'écorce des hêtres ; AR. — Montvason, Bricquebec.

388. **V. halodytes** Nyl. Énum. p. 139, n. 89 et p. 142, Exp. Pyren. p. 61.

Sur les rochers maritimes à haute mer, dans les petites flaques d'eau salée ; R. — Cherbourg.

389. **V. oxyspora** Nyl. in Bot. Notis. 1852, p. 179, Énum. p. 139, n. 91, Exp. Pyren. p. 61.

Sur les bouleaux ; R. — Bricquebec.

MELANOTHECA Fée, Nyl.

390. **M. gelatinosa** Nyl. Énum. p. 140, n. 4, et p. 145, Exp. Pyren. p. 70. — *Arthonia gelatinosa* Chev. in Journ. phys. 1822, p. 54, Fl. Paris. I, p. 543.

Sur les aulnes; R. — Bois de Kerbec (Le Mesnil-au-Val).

THELENELLA Nyl.

391. **Th. modesta** Nyl. Lich. Par. n. 96, Ess. Class. II, p. 193, Prodr. p. 192, Énum. p. 140, n. 1.— *Verrucaria modesta* Nyl. Coll. Gall. mer. et Pyr. p. 16.

Sur les peupliers ; R. — Sottevast, Bricquebec.

APPENDIX.

LEPRARIA Ach.

392. **L. flava** Ach. Lich. univ. p. 663, Syn. p. 330.— *Lepra flava* DC. Fl. fr.VI, p. 175 ; Dub. Bot. gall. p. 676. — *Parmelia citrina δ flava* Ach.Meth. p.180.

Sur le tronc des vieux chênes; AR. —Nacqueville, Bricquebec, etc. — M. Fries rattache cette production au *Lecanora vitellina* ; n'appartiendrait-elle pas plutôt à un Lichen de la tribu des *Caliciés ?*

393. **L. latebrarum** Ach.Syn. p. 331.—*Lepr. incana β latebrarum* Ach.Lich. univ. p. 665. — *Pulveraria latebrarum* Ach. Meth. p. 2. — *Patellaria incana β latebrarum* Dub. Bot. gall. p. 653. — *Lepra æruginosa β latebrarum* Schær. Enum. p.241. — *Lepra incana* DC. Fl. fr. VI, p. 175, pr. p.

Dans les fentes humides des rochers ; AR. — Le Roule.

394. **L. antiquitatis** Ach. Meth. p. 7 , Lich. univ. p. 291. — *Lepra antiquitatis* DC. Fl. fr. II , p. 322; Dub. Bot. gall. p. 677.

Sur les pierres et les rochers ; AC.

Species e classe Lichenum excludendæ :

395. **L. botryoides** Wahlnb. Fl. Lapp. p. 401; Ach. Syn. p. 331.— *Lepra botryoides* DC. Fl. fr. II, p. 322; Dub. Bot. gall. p. 676. — *Lepra olivacea α* Ach. Lich. univ. p. 666. = *Glœocapsæ* et *Protococci* species.

Sur le tronc des vieux arbres.

396. **L. rubens** Ach. Meth. p. 6, Syn. p. 331. — *Verrucaria rubens* Ach. Lich. univ. p. 296. — *Lepra rubens* Dub. Bot. gall. p. 677. — *Lepra odorata* DC. Fl. fr. II, p. 323. = *Chroolepi* species variæ (*Byssi* Fr. Summ. Veg. Sc. p. 122.).

Sur les troncs d'arbres (hêtres), et les rochers.

TABLE ALPHABÉTIQUE.

Les chiffres indiquent les numéros que portent dans cette liste les espèces et les variétés; les noms adoptés sont imprimés en lettres italiques, et les synonymes en caractères romains.

Abrothallus
parasiticus 117
Ricasolii 352
Acrocordia
gemmata 380
Amphiloma
lanuginosum 171
Arthonia
astroidea 349
cinnabarina 343
crassa 341
decolor 345
dendritica 319
epipasta 350
galactina 351
galactites 351
gelatinosa 390
gibberulosa 322
impolita 348
lurida 346
obscura 349
obtusangula 320
pruinosa 348
punctiformis v. 351
radiata 349
reniformis 349
rubra 344
spadicea 347
tynnocarpa 350
vulgaris 349
Arthopyrenia
gemmata 380
Aspicilia
chrysophana 203
complanata 200
tenebrosa 202
Aulacographa
elegans 316
Bacidia
carneola 249
rosella 265
Bæomyces
aduncus 71
æruginosus 40
alcicornis 42
amaurocræus 72
anomæus 54
bacillaris 75
byssoides 38
cæspiticius 58
calicioides 307
cariosus 47
carneus 38
cervicornis 53
clavatus 78
cocciferus 73
cornucopioides 73
crispatus 66
deformis v. 78
degenerans 54
delicatus 57
elveloides 40
endiviæfolius 41
epiphyllus 58
ericetorum 39
extensus 73
fimbriatus 48
furcatus 59
gracilis 50
icmadophilus 40
junceus 48
lignorum 38
macilentus 75
macroscyphus 74
neglectus 44
niveus 65
pleurotus 74
pocillum 44
pungens 64
pyxidatus 43
pyxidatus v. 74
quercinus 57
racemosus 62
radiatus 49
rangiferinus 67
roseus 39
rufus 38
rupestris 38
sabuletorum 257

Bæomyces
sparassus 55
spinosus 62
squamosus 55
subulatus 61
sylvaticus 68
symphycarpus 46
trachynus 66
turbinatus v. 52
turbinatus v. 66
uncialis 71
verticillatus 52
Bangia
atrovirens 2
Biatora
ambigua 280
anomala 258
atrogrisea 267
byssoides 38
carneola 249
chalybeia 296
cladonia 58
decolorans 260
decolorans v. 259
enteroleuca 279
erysibe 219
exigua 282
flexuosa 259
fuscella 267
icmadophila 40
ligniaria 257
lucida 254
lurida 251
mixta 258
olivacea 280
pachycarpa 272
pezizoidea 270
premnea 269
quernea 262
rivulosa 295
Biatora
rosella 265
rugulosa 279
uliginosa 261
vernalis 255
vernalis v. 266
Biatorina
arceutica 252
Griffithii 258
rivulosa 295
tabescens 280
Bilimbia
hexamera 256
Blastodesmia
lactea 386
Bombyliospora
pachycarpa 272
Borrera
chrysophthalma 139
ciliaris 145
flavicans 138
leptalea 150
leucomela 147
tenella 151
Bucllia
canescens 273
major 300
parasema 300
punctata 301
saxorum 300
Calicium
abietinum 34
cerviculatum 34
clavellum 32
claviculare 33
claviculare v. 32
curtum 34
hyperellum v. 32
inquinans v. 35
lenticulare 33
Calicium
lenticulare v. 34
microcephalum 31
nigrum v. 34
quercinum 33
salicinum 32
sessile 35
sessile v. 30
sphærocephal. v. 33
stigonellum 35
trachelinum 32
trachelinum v. 33
turbinatum 30
Callopisma
citrinum 194
Capitularia
alcicornis 42
amaurocræa 72
aspera 51
cæspiticia 58
chordalis 50
decorticata 45
degenerans 54
extensa 73
gracilis 50
longipes 48
macilenta 75
neglecta 44
pityrea 45
pleurota 74
pocillum 44
radiata 49
symphycarpa 46
tubæformis 48
verticillata 52
Catillaria
premnea 302
Catolechia
lactea 284
moriopsis 283

Catopyrenium
cinereum 358
Cenomyce
affinis 54
alcicornis 42
allotropa v. 52
allotropa v. 55
allotropa v. 66
anomæa 54
antilopæa 49
aspera 51
bacillaris 75
blastica 55
bolacina 72
Brebissonii 75
cæspiticia 58
cæspitosa 55
cariosa 47
carneopallida 43
cervicornis 53
cladomorpha 53
clavarioides 48
clavata 78
clavulus 48
coccifera 73
coniocræa 49
cornucopioides 73
cornuta 49
cornuta v. 78
crispata 66
cucullata 57
damæcornis 42
decorticata 45
decorticata v. 55
degenerans 54
delicata 57
digitata v. 77
divulsa 51
ecmocyna 50
ecmocyna v. 61
Cenomyce
endiviæfolia 41
epiphylla 58
extensa 73
fascicularis 59
fimbriata 48
firma 54
flagellaris 55
furcata 59
gonorega 54
gonorega v. 65
gracilis 50
gracilis v. 66
insidiosa 49
leptophylla 47
lumbricalis 78
macilenta 75
muricata 59
nivea 65
obtusata 71
oxyceras 72
pityrea 45
pityrea v. 54
pleurota 74
pocillum 44
polypæa 54
portentosa 69
pseudo-cornuta 78
pumila 70
pungens 64
pyxidata 43
pyxidata 48
racemosa 62
radiata 49
rangiferina 67
rangiferina v. 64
recurva 63
scabriuscula 63
seductrix 77
spadicea 60
Cenomyce
sparassa 55
speciosa 56
spinosa 62
spinulosa 60
squamosa 55
strepsilis 57
subulata 61
sylvatica 68
symphycarpa 46
tenuior 70
trachyna 66
tubæformis 48
uncialis 71
Vaillantii 41
verticillata 52
Cetraria
fallax 97
glauca 97
Chiodecton
petræum 353
Chondrus
minor 4
pygmæus 3
Cladonia
alcicornis 42
amaurocræa 72
aspera 51
attenuata 56
cæspiticia 58
cariosa 47
ceranoides 66
ceranoides 71
cervicornis 53
clavata 78
coccifera 73
coccinea 73
cornucopioides 73
cornuta 78
coronata 55

Cladonia
crispata 66
cristata 52
degenerans 54
delicata 57
dilatata 52
endiviæfolia 41
extensa 73
fimbriata 48
foliacea 42
fungiformis 58
furcata 59
fusca 58
gracilis 50
gracilis v. 72
incana 74
macilenta 75
neglecta 44
nivea 65
parasitica 57
phyllophora 42
pityrea 45
pleurota 74
pocillum 44
polyceras 49
polydactyla 76
portentosa 69
pumila 70
pungens 64
pyxidata 43
pyxidata 48
racemosa 62
radiata 49
rangiferina 67
rangiformis 64
recurva 63
seductrix 77
spadicea 60
spinosa 62
squamosa 55
Cladonia
stellata 71
subulata 61
sylvatica 68
symphycarpa 46
tubæformis 48
uncialis 71
verticillata 52
Coccocarpia
cyanoloma 170
myriocarpa 169
plumbea 168
pulchella 354
Collema
aggregatum 18
athallum 198
atrocœruleum 21
Brebissonii 26
byssinum 20
cheileum 15
chloromelum 27
ciliatum 21
conglomeratum 19
corniculatum 25
crenulatum 13
crispatum 9
crispum 13
crispum 11
crispum 15
cristatum 10
fasciculare 18
fasciculare 19
fimbriatum 21
flaccidum 7
fragrans 16
furvum 8
granosum 15
glaucescens 13
granulosum 8
Hildenbrandii 26
Collema
jacobææfolium 9
lacerum 21
limosum 14
marginale 9
marginale 15
melænum 9
microphyllum 16
microphyllum 166
multifidum 9
muscicola 28
myochroum 26
myriococcum 6
nigrescens 17
nigrum 167
palmatum 25
placynthium 11
pubescens 2
plicatile 15
pulposum 11
pulvinatum 22
ruginosum 27
rupestre 7
saturninum 26
scotinum 24
sinuatum 24
tenax 12
tenuissimum 20
thysaneum 18
variabile 177
vespertilio 17
Conferva
atrovirens 2
Coniangium
vulgare 346
Coniocarpon
cinnabarinum 343
elegans 343
gregarium 343
nigrum 348

Corallinoides
globifer 36
Cornicularia
flavicans 138
intricata 2
muscicola 28
pubescens 2
Diploicia
canescens 273
Diplotomma
alboatrum 298
canescens 273
Endocarpon
aquaticum 355
cinereum 358
exiguum 357
fluviatile 355
Hedwigii 356
Hedwigii 359
hepaticum 356
miniatum v. 355
muscorum 359
pallidum 359
pertusum 238
pulchellum 354
pusillum 356
pusillum v. 359
smaragdulum 197
tephroides 358
Weberi 355
Endopyrenium
pusillum 356
Ephebe
pubescens 2
Evernia
flavicans 138
prunastri 89
Fucus
pygmæus 3
pygmæus 4
Gomphillus
calicioides 307
Graphis.
anguina 315
betuligna 314
cerasi 314
dendritica 319
diffracta 313
elegans 316
flexuosa 315
fraxinea 312
hebraica 310
inconspicua 318
inusta 318
litterella 313
medusula 320
parallela 317
pulverulenta 312
pulverulenta 315
recta 314
scripta 308
scripta 315
serpentina 213
Smithii 318
tenerrima 311
varia 309
Gyalecta
Acharii 204
bryophila 237
cupularis v. 250
Friesii 250
lutea 250
Hæmatomma
coccineum 234
Helopodium
delicatum 57
Heterothecium
pachycarpum 272
Hymenodecton
dendriticum 319
Imbricaria
acetabulum 134
adusta 129
aipolia 149
aleurites 175
aquila 162
cæsia 154
caperata 117
chlorina 141
cœrulescens 163
conoplea 164
conspersa 131
cycloselis 155
diatrypa 125
grisea 160
lanuginosa 171
muralis 160
olivacea 135
omphalodes 129
parietina 140
physodes 123
pityrea 164
plumbea 168
pulverulenta 158
retiruga 126
revoluta 121
stellaris 149
ulothrix 156
venusta 161
Isidium
coccodes 241
corallinum 217
lævigatum 235
melanochlorum 239
phymatodes 243
stalactiticum 239
Westringii 206
Lecanactis
grumulosa 321
urceolata 246

Lecanora		Lecanora		Lecanora	
Acharii	204	craspedia	178	lobulata	181
agelæa	246	crassa	172	luteoalba	186
aitema	223	crenulata	216	*lutescens*	221
albella	212	diffracta	174	lychnea	143
albescens	215	*discolor*	229	maculiformis	221
alboflavescens	208	discreta	197	metabolica	231
angulosa	213	dispersa	215	milvina v.	198
anomala	258	effusa	216	minutula	260
aphorhiza	196	Ehrhartiana v.	224	Mougeotiana	260
apochræa	222	*erysibe*	219	Mougeotii	272
atra	227	*erythrella*	191	multipunctata	200
atra v.	232	exigua	231	muralis	173
atrocinerea	202	expallens	221	muralis	215
atrocinerea	232	falsaria v.	295	murorum	180
aurantiaca	190	*ferruginea*	192	ochroidea	218
badia	230	*festiva*	193	*orosthea*	225
badia	196	flavovirescens	191	*pallescens*	207
biatorea	214	Flotowiana	215	pallida	212
biatorina	186	friabilis	179	*parella*	206
brunnea	165	*frigida*	210	periclea v.	231
cæspitosa	172	fulgens	179	*phlogina*	194
callopisma	184	fusco-atra	293	polygonia	201
candelaria	144	*galactina*	215	*polytropa*	224
candelaria v.	143	*gibbosa*	205	polytropa v.	226
caricæ	153	gilva	186	privigna	198
carneolutea	248	*glaucoma*	217	*pruinosa*	198
cerina	185	granulosa	260	pyracea	186
cerina v.	189	graphica	200	pyrina	253
cervina	196	*grumosa*	228	radiosa	176
chloroleuca	188	*hæmatites*	189	retorrida	263
cinerea	200	*hæmatomma*	234	rimosa	217
cinerella	212	*Hageni*	216	rivulosa	295
cinereorufescens	203	halophæa	196	roboris	231
circinata	176	illusoria	224	rubricosa	178
citrina	183	incrustans	183	*rupestris*	187
citrina v.	194	intricata	224	rutilans	142
coarctata	263	intumescens	211	sæpincola	223
confragosa	232	*lævigata*	233	salicina	190
cooperta	216	Linckii	194	*sarcopis*	223

Lecanora
saxicola 173
scrupulosa 216
simplex 199
smaragdula 197
sophodes 231
sordida 217
steropea 182
stillicidiorum 188
strobilina 221
subcarnea 218
subfusca 211
sulfurea 226
Swartzii 217
symmicta 222
tartarea 209
teicholyta 178
terricola 261
tumidula 207
Turneri 208
varia 220
varia v. 225
variabilis 177
verrucosa 246
vitellina 195
vitellina v. 182
vitellina v. 194
xanthostigma 194

Lecidea
abietina 297
æruginosa 40
aitema 223
alabastrina 265
alba 348
alboatra 298
albocærulescens 238
albocærulesc. v. 198
albocærulesc. v. 289
anomala 258
arcentina 268
arenaria 178
aromatica 275
arthonioides 352
atroalba 283
atroalba 285
atroalbella 284
atropurpurea 252
atrovirens 305
aurantiaca 190
cæsiorufa 193
callosyne 234
campestris 275
canescens 273
carneola 249
carneola v. 268
carneolutea 248
cechumena v. 174
cerina 185
cerina v. 189
chalybeia 296
chloropolia 301
cinereofusca 192
cladoniaria 306
coarctata 263
cœnosa 261
cœruleonigric. 274
concentrica 286
confervoides 283
confervoides 285
coniochlora 297
coniops 277
contigua 287
convexa 276
coracina 283
corallinoides 167
cornea 249
corticola 270
corticola 298
cotaria 263
Lecidea
crenulata 193
crustulata 278
decolorans 260
diffracta 174
disciformis 300
dolosa 256
dryina 352
dubia 292
Ehrhartiana v. 224
Ehrhartii 185
elæochroma 280
elveloides 40
endoleuca 269
enteroleuca 279
epipolia 299
erysibe 219
erythrocarpia 178
escharoides 260
eucarpa 198
exigua 282
ferruginea 192
festiva 193
flavicunda 289
flavida 281
flavocœrulescens 289
flavovirescens 191
flexuosa 259
fuliginea 261
fumosa 294
fuscella 267
fusco atra 293
gelasinata 35
geographica 304
granulosa 260
granulosa v. 259
Griffithsii 258
grossa 302
hæmatites 189
hæmatomma 234

Lecidea
hamadryas 258
holomelæna 271
hypnophila 256
icmadophila 40
immersa 198
incana 303
incana v. 272
incompta 270
insignis 300
intermixta 252
jungermanniæ 260
lævigata 264
lapicida 291
lenticularis 296
leptocline 300
leucoplaca 302
Lightfootii 253
ligniaria 257
lucida 254
lurida 251
lutea 250
luteoalba 186
luteola 266
luteola v. 219
luteola v. 271
lycopodina 301
melizea 250
microphylla v. 166
milliaria 257
mixta 259
muscorum 256
muscorum v. 270
myriocarpa 301
nigra 167
nitidula 278
ochroidea 218
ocrinæta 263
olivacea 280
orosthea 225

Lecidea
pachycarpa 272
pantosticta 287
parasema 276
parasema v. 300
pelidna 232
petræa 285
petræa 286
pezizoides 165
picina 230
platycarpa 290
polytropa 224
premnea 297
premnea 302
privigna 198
prominula 263
pruinosa 198
punctata 276
punctiformis 301
pyracea 186
quernea 262
rivulosa 295
rosella 265
rubella 266
rubescens 191
rupestris 187
sabuletorum 257
sabuletorum 275
sabuletorum 277
sæpincola 223
Salweii 263
saxetana 234
silacea 292
sparsa 332
sphæroides 255
sphæroides v. 252
spilota 199
spuria 283
stellulata 284
stillicidiorum 188

Lecidea
subacrustacea 198
subcarnea 218
subconcentrica 286
sulfurea 226
symmicta 222
tenagea 263
triptophylla 166
triptophylla v. 165
uliginosa 261
umbrina 271
vermifera 271
vernalis 255
vesicularis 274

Lecidella
sabuletorum 277

Lembidium
polycarpum 382

Lepra, Lepraria
æruginosa 393
antiquitatis 394
botryoides 395
chlorina 234
expallens 221
flava 392
Flœrkeana 254
fuliginea 167
incana 393
kermesina 344
lactea 348
latebrarum 393
leiphæma 348
lutescens 221
obscura 241
odorata 396
olivacea 395
rubens 396
sulfurea 221

Lenormandia
Jungermanniæ 357

Leptogium
Brebissonii 27
byssinum 20
chloromelum 27
Hildenbrandii 26
lacerum 21
microscopicum 23
muscicola 28
palmatum 25
pulvinatum 22
ruginosum 27
scotinum 24
Leptorhaphis
oxyspora 389
Lichenoides
ciliare 145
hispidum 150
Lichina
confinis 4
pygmæa 3
Lithoicia
apomelæna 360
Lobaria
acetabulum 134
adusta 129
aipolia 149
cæsia 154
calycaris 94
caperata 117
centrifuga 131
ciliaris 145
ciliata 120
ciliata 156
crassiformis 172
denudata 139
diffusa 175
dilacerata 96
fallax 97
farinacea 95
fraxinea 92
Lobaria
glauca 97
glomulifera 115
herbacea 116
hispida 150
muralis 173
olivacea 135
omphalodes 129
orbicularis 155
parietina 140
perlata 118
physodes 123
populina 93
prunastri 89
pulmonaria 108
pulveracea 160
pulverulenta 158
radiosa 176
saxatilis 126
saxicola 180
scrobiculata 109
semipinnata 150
speciosa 148
squarrosa 96
stellaris 149
terebrata 125
verrucosa 109
Melanotheca
gelatinosa 390
Melaspilea
arthonioides 352
Microthelia
micula 387
Mycetodium
calicioides 307
Myriangium
Duriæi 29
inconspicuum 346
Myriospora
smaragdula 197
Nephroma
lævigata 98
papyracea 99
parilis 98
resupinata v. 98
Schæreri 98
Nephromium
lævigatum 98
papyraceum 99
Normandina
Jungermanniæ 354
Opegrapha
abbreviata 332
acervulata 334
argillicola 326
astroidea 349
atra 330
atra v. 349
betulæ 314
betuligna 314
bullata 332
bullata 339
calcaria 321
calcaria 336
cerasi 314
cerasi 331
chlorina 325
confluens 337
crassa 341
dendritica 318
dendritica 319
denigrata 330
depressa 332
diaphora 326
diaphora v. 325
diffusa 327
dispersa 339
elegans 316
epipasta 350
fraxinea 312

Opegrapha
gibberulosa 322
glaucoma 313
gregaria 326
grumulosa 321
hapalea 332
hebraica 326
herbarum 327
herpetica 339
involuta 338
lentiginosa 340
lichenoides 322
limitata 308
lithyrga 336
lurida 346
lutescens 325
macrocarpa 308
macularis 349
medusula 320
minuta 324
notha 322
obscura 341
obscura 349
ovaliformis 323
parallela 331
parallela 317
pedonta 332
pellicula 324
Persoonii 328
Persoonii v. 199
phæa 324
plocina 297
pruinosa 348
pulicaris 321
pulverulenta 312
punctulata 339
radiata 349
recta 314
reniformis 349
reticulata 335

Opegrapha
rimalis 327
rimicola 327
rimosa 332
rubella 339
rufescens 334
rupestris 328
saxatilis 329
saxatilis 328
saxicola 328
scripta 308
scripta 318
serpentina 313
siderella 334
signata 323
spurcata 324
spuria 298
stenocarpa 333
stenocarpa 334
steriza 337
strepsodina 199
sulcata 316
tigrina 326
tridens 326
Turneri 327
varia 322
varia v. 321
varia v. 327
venosa 313
versiformis 324
vulgata 333
vulvella 324

Pannaria
conoplea 164
myriocarpa 169
nebulosa 165
nigra 167
plumbea 168
rubiginosa 163
triptophylla 166

Parmelia
acetabulum 134
adglutinata 157
affinis 163
aipolia 149
aizoni 127
albella 212
albinea 152
alboatra 152
aleurites 175
amplissima 115
angulosa 213
angustata 159
aquila 162
astroidea 153
atra 227
atra v. 232
atrocinerea 232
aurantiaca 190
aureola 140
badia 230
Borreri 130
cæsia 154
cæsiella 232
calicaris 94
calva 187
candelaria 144
candelaria v. 143
caperata 117
caperata v. 171
carneolutea 248
ceratophylla 123
cerina 185
cervina 196
cetrarioides 119
cheilea 15
chloantha 155
chlorina 141
chloromela 27
chrysophthalma 139

Parmelia		Parmelia		Parmelia	
ciliaris	145	farinacea	95	limosa	14
ciliata	120	farrea	160	lutescens	221
cinerea	200	fascicularis	19	lychnea	143
cinereorufa	203	fastigiata	93	melæna	9
circinata	176	ferruginea	192	membranacea	171
citrina	183	fibrosa v.	144	*Mougeotii*	133
citrina v.	194	flaccida	7	murorum	180
citrina v.	392	flava	392	muscicola	28
citrinella	194	flavicans	138	myriocarpa	169
Clementiana	153	fraxinea	92	myriococca	6
coarctata	263	frigida	210	nigrescens	17
cœruleobadia	164	fuciformis	82	obscura	155
cœrulescens	216	fulgens	179	obscura v.	232
confragosa	232	*fulginosa*	136	*olivacea*	135
conglomerata	19	fulva	143	*omphalodes*	129
conoplea	164	furva	8	omphalodes v.	128
conspersa	131	fuscata	230	orosthea	225
cornuata	91	galactina	215	pallescens	206
corrugata	134	gilva	186	palmata	25
craspedia	178	glaucoma	217	*panniformis*	128
crassa	172	glomulifera	115	parasitica	126
crispa	13	grisea	160	parella	206
cristata	10	grumosa	228	parietina	140
cyanoloma	170	hæmatomma	234	parietina v.	144
cycloselis	155	Hageni	216	parietina v.	194
dendritica	137	herbacea	116	peliscypha	196
Despreauxii	122	hispida	150	*perlata*	118
diatrypa	125	impolita	348	*pertusa*	125
diploloma	211	incisa	151	phlogina	194
discreta	197	lacera	21	*physodes*	123
dispersa	215	laciniosa	143	physodes v.	125
dubia	130	lacustris	203	pityrea	160
duplicata	124	lætevirens	116	plicata	118
ectanea	142	lævata	203	plumbea	168
effusa	216	lævigata	121	pollinaria	96
elacista	263	lanuginosa	171	prolixa	137
erythrella	191	leptalea	150	propinqua	151
erythrocarpia	178	leucochroa	126	protuberans	205
exigua	231	leucomela	147	prunastri	89

Parmelia
pulchella 154
pulchella v. 152
pulla 137
pulmonacea 108
pulverulenta 158
pyracea 186
quartzicola 133
relicina 122
rosæformis 126
rosulata 149
rubiginosa 163
rutilans 142
sæpincola 223
salicina 190
sarcopis 223
saxatilis 126
saxicola 173
scopulorum 90
scotina 24
scrobiculata 109
scrupósa 235
sideralis 153
siliquosa 91
sinuosa 121
sophodes 231
sordida 217
sordida v. 226
speciosa 148
squamulosa 196
stellaris 149
stellaris v. 216
stellata 144
stenophylla 132
steropea 182
stillicidiorum 188
subcarnea 218
subfusca 211
sulfurea 226
tartarea 209
Parmelia
tenax 12
tenella 151
tribacia 154
triptophylla 166
tumidula 207
Turneri 208
ulothrix 156
varia 220
variabilis 177
venusta 161
vitellina 195
vittata 124
Patellaria
æruginosa 40
alba 348
albocœrulescens 288
albozonaria 290
angulosa 213
angulosa v. 218
anomala 258
anthracina 167
arborea 190
arborea 207
arenaria 178
atroalba 283
atroalba 285
aurantiaca 190
badia 230
cæsiorufa 193
candelaris 183
carneola 249
cerina 185
cerina v. 189
citrella 194
confluens 287
corticola 298
cretacea 299
cyanolepra 189
decolorans 260
Patellaria
dendritica 284
detrita 348
dispersa 216
dolosa 256
dryina 352
effusa 216
elæochroma 280
enteroleuca 279
epipolia 299
erythrocarpia 178
exigua 231
flavovirescens 190
ferruginea 192
frondosa 234
fumosa 294
fusco-atra 293
geochroa 257
geographica 304
glaucoma 217
glomerulosa 276
grumosa 228
hæmatomma 234
immersa 198
incana v. 393
incrustans 187
lamprocheila 193
lapicida 291
latebrarum 393
laurocerasi 267
leucoplaca 276
Lightfootii 253
lucida 254
lutescens 221
macrocarpa 290
metabolica 231
microphylla v. 166
mixta 258
mixta 352
Mougeotiana 260

Patellaria
muscicola 210
muscorum 256
myriocarpa 301
nebulosa 165
nigra 167
nitens 230
nuda 198
pachycarpa 272
pantosticta 287
parasema 276
parasema v. 301
parella 206
petræa 286
picina 167
polytropa 224
populicola 211
premnea 302
punctata 301
punctiformis 301
quernea 262
Rabenhorstii 219
rivulosa 295
rosella 265
rubella 266
rufa 211
rupestris 187
rupestris 191
rupestris 206
sabuletorum 257
salicina 190
silacea 292
sphæroidæa 255
subcarnea 218
subfusca 211
sulfurea 226
tartarea 209
tephromelas 227
tigrina 285
triptophylla 166

Patellaria
uliginosa 261
ulmicola 186
varia 220
vernalis 255
vernalis 266
vesicularis 274
vitellina 195

Peltidea
canina 100
crispa 104
horizontalis 107
inflexa 102
malacea v. 102
membranacea 101
microcarpa 106
parilis 98
polydactyla 105
rufescens 104
scutata 106
spuria 103

Peltigera
canina 100
glabra 98
horizontalis 107
inflexa 102
lævigata 98
leucorhiza 101
membranacea 101
microcarpa 106
papyracea 99
parilis 98
pusilla 103
polydactyla 105
resupinata v. 98
rufescens 104
scutata 106
spuria 103
sylvatica 110
ulorhiza 100

Pertusaria
areolata 239
coccodes 241
communis 238
fallax 242
globulifera 240
isidioidea 243
isidioidea 241
leioplaca 245
leioplaca v. 246
plumbea 238
rupestris 239
sorediata 240
sulfurea 244
variolosa 244
variolosa 238
variolosa 246
Wulfenii 242

Phlyctis
agelæa 246

Physcia
adglutinata 157
albinea 152
angustata 159
aquila 162
astroidea 153
cæsia 154
candelaria 144
chlorina 141
chrysophthalma 139
ciliaris 145
denudata 139
ectanea 142
fallax 97
farinacea 95
fastigiata 93
flavicans 138
fraxinea 92
fulva 143
glauca 97

Physcia
hispida 150
laciniosa 143
leptalea 150
leucomela 147
lychnea 143
obscura 155
parietina 140
pityrea 160
prunastri 89
pulverulenta 158
saxicola 146
scopulorum 90
speciosa 148
squarrosa 96
stellaris 149
tenella 151
ulothrix 156
venusta 161
Placodium
albescens 215
callopismum 184
candelarium 144
canescens 273
circinatum 176
citrinum 183
diffusum 175
fulgens 179
lobulatum 181
murorum 180
ochroleucum 173
orbiculare 155
radiosum 176
steropeum 182
Swartzii 217
teicholytum 178
variabile 177
versicolor 178
Platygramma
dendritica 319
Platysma
aquaticum 355
armatum 139
caperatum 117
crocatum 114
denudatum 139
fallax 97
fraxineum 92
glaucum 97
Porina
aggregata 341
areolata 239
fallax 242
leioplaca 245
pertusa 238
taxicola 341
Psora
alabastrina 207
albescens 215
bracteata 179
cæsia 154
cæsiella 232
canescens 273
citrina 179
dendritica 293
exigua 231
lurida 251
miniata 180
muralis 173
muscorum 237
nebulosa 165
opuntioides 274
paradoxa 274
privigna 199
radiosa 176
saxicola 180
squamata 251
strepsodina 199
variabilis 177
vesicularis 274
Pulmonaria
herbacea 116
reticulata 108
sylvatica 110
verrucosa 109
Pulveraria
alboflava 254
chlorina 234
flava 392
latebrarum 293
Pyrenopsis
fuscatula 5
Pyrenula
æthiobola 365
biformis 387
coryli 378
leucoplaca 379
margacea 364
maura 368
nigrescens 360
nitida 376
nitidella 377
pinguis 376
punctiformis 385
quercus 379
Ramalina
ampliata 92
calicaris 92
calicaris 94
canaliculata 94
cornuata 91
farinacea 95
fastigiata 93
fraxinea 92
pollinaria 96
scopulorum 90
Rhizocarpon
asteriscus 284
confervoides 285
geographicum 304

Ricasolia
glomulifera 115
herbacea 116
Roccella
fuciformis 82
phycopsis 81
Sagedia
aggregata 341
cinerea 358
depressa 200
fuscella 361
viridula 362
Sarcogyne
corrugata 199
privigna 199
pruinosa 198
simplex 199
Scoliciosporum
holomelænum 271
Scyphophorus
cervicornis 53
cocciferus 73
convolutus 41
cornutus 49
fimbriatus 48
pyxidatus 43
Sirosiphon
saxicola 1
Sphæria
epigæa 374
homostegia 126
melanostoma 238
nitida 376
Sphærocarpus
sessilis 35
Sphærophorus
compressus 37
coralloides 36
globiferus 36
melanocarpon 37
Sphinctrina
microcephala 31
turbinata 30
Spiloma
decolorans 348
elegans 343
fallax 343
melaleucum 348
rubrum 344
tumidulum 343
Spilomium
graphideorum 348
Squamaria
aleurites 175
centrifuga 131
cervina 196
crassa 172
diffracta 174
pulverulenta 158
saxicola 173
Stereocaulon
cereolinum 79
cereolus 79
condensatum 79
condyloideum 79
confine 4
corallinoides 167
corallinum 217
globiferum 36
madreporiforme 217
nanum 80
quisquiliare 80
Sticta
aurata 114
Dufourii 111
fuliginosa 112
glomulifera 115
herbacea 116
limbata 113
pleurocarpa 108
Sticta
pulmonacea 108
pulmonaria 108
scrobiculata 109
sylvatica 110
Stigmatidium
crassum 341
leucinum 342
obscurum 341
Stigonema
atrovirens 2
pannosum 28
Thelenella
modesta 391
Thelotrema
agelæa 246
lepadinum 247
margaceum 364
pertusum 238
variolarioides 246
Thrombium
epigæum 374
Trachylia
melaleuca 348
stigonella 35
Tubercularia
fusca 58
Urceolaria
Acharii 204
agelæa 246
arenaria 236
atrocinerea 202
bryophila 237
castanea 196
cinerea 200
cinereorufesc. 203
composita 217
gibbosa 205
lævata 203
microcelis 203

Urceolaria
polygonia 201
protuberans 205
scruposa 235
segestria 228
suaveolens 203
tessulata 200
variolarioides 246
Usnea
articulata 88
barbata 83
barbata 87
ceratina 85
dasypoga 87
florida 83
hirta 84
intricata 2
plicata 86
saxicola 83
Ustalia
anguina 315
Variolaria
agelæa 246
alboflavescens 208
amara 238
aspergilla 239
communis 238
discoidea 238
exasperata 246
faginea 240
flavida 244
globulifera 240
orbiculata 238
rosea 39
tenella 260
Verrucaria
acrotella 366
æthiobola 365
alba 380
alboatra 298
albocœrulescens 288
analepta 384
analepta 385
antiquitatis 360
arcuata 195
atra 227
atroalba 283
atrovirens 305
aurantiaca 186
aureocerina 185
badia 230
biformis 382
biformis 375
byssina 186
cæsiorufa 178
carpinea 375
cerasi 383
cerina 185
chlorotica 375
chlorotica 365
cinerea 358
cinerea 385
cinerea v. 386
cinerella 387
cinereopruinosa 385
circumscripta 362
citrina 183
concentrica 373
contigua 287
coryli 378
decolorans 260
dendritica 293
discoidea 238
effusa 216
elæina 365
epidermidis 383
epigæa 374
epipolæa 373
escharoides 260
Verrucaria
fallax 385
fallax 242
farrea 379
ferruginea 192
flava 194
flavovirescens 191
frondosa 234
fulva 143
fumosa 294
fuscella 361
fuscoatra 293
fuscoatra 360
fusiformis 375
galactites 351
gemmata 380
geographica 304
gilva 186
glabrata v. 378
glaucoma 217
granulosa 260
grisea 274
grumosa 228
Güntheri 375
guttata 276
hæmatomma 234
halodytes 388
humosa 261
hyloica 301
hymenea 364
immersa 370
impolita 348
imponens 380
integra 372
lactea 386
lævata 372
Leightonii 364
leucoplaca 379
limitata 276
lutescens 221

Verrucaria
macrostoma 363
macularis 366
macularis 375
margacea 364
maura 368
mauroides 365
maxima 376
melaleuca 380
microspora 369
micula 387
modesta 391
mucosa 367
muralis 373
nigrescens 360
nitida 376
nitidella 377
ocellata 200
olivacea 280
olivacea 375
olivacea 384
orbiculata 238
oxyspora 389
pallida 359
Verrucaria
pallida 212
papillosa 364
parella 206
petræa 285
pinguis 376
polythecia 358
polytropa 224
pulchella 354
punctata 276
punctiformis 301
punctiformis 384
punctiformis 385
ravida 185
rosella 265
rubella 266
rubens 396
ruderum 371
rupestris 370
salicina 190
Salweii 381
Schæreri 379
Schraderi 370
scruposa 235
Verrucaria
silacea 292
stigmatella 385
stillicidiorum 188
striatula v. 366
subfusca 211
sulfurea 226
tartarea 209
tephroides 358
tessellata 362
trachona 375
tuberculosa 240
uliginosa 261
umbrina v. 306
umbrina v. 365
varia 220
vernalis 266
viridirufa 191
viridula 362
vitellina 195
Volvaria
truncigena 247
Zwackhia
involuta 338

NOTE

SUR DES FLEURS ANORMALES DE

PHORMIUM TENAX,

Par M. Aug. LE JOLIS.

Au mois de juillet 1858, M. J. Duprey, président de la Société d'Horticulture de Cherbourg, m'informa qu'un pied de *Phormium tenax* était alors en pleine floraison dans un jardin à Omonville-la-Petite, à quelques lieues dans l'Ouest de Cherbourg, et eut l'obligeance de me rapporter un rameau détaché de l'une des deux paniculles de fleurs que la plante avait produites. Cet échantillon appartenait à l'espèce anciennement connue, à grandes fleurs d'un jaune orangé (1); mais il attira tout spécialement mon attention par les anomalies que me présentèrent la plupart des fleurs, anomalies qui m'ont paru assez intéressantes pour mériter d'être signalées avec quelques détails.

Le rameau qui m'a été communiqué portait vingt fleurons dont neuf étaient encore à l'état de bouton peu avancé; je négligeai de faire l'autopsie de ces derniers. Les trois fleurs qui les précèdaient et qui commençaient à s'épanouir, étaient normales, c'est-à-dire qu'elles présentaient un périanthe à *six divisions*, dont trois externes et trois internes, *six étamines*, *un ovaire* à trois loges et *un style* unique. Au contraire, les huit autres fleurons, épanouis antérieurement, offraient tous des

(1) Voir mon *Mémoire sur l'introduction et la floraison à Cherbourg d'une espèce peu connue de Lin de la Nouvelle Zélande, et Revue des espèces confondues sous le nom de Phormium tenax*, Cherbourg, 1848.

anomalies variées dont on pourra se rendre compte par la description suivante de chacune de ces fleurs, que j'examinerai successivement dans l'ordre inverse de leur développement, en commençant par celles qui, épanouies en dernier lieu, présentaient un moindre degré de perturbation dans leurs organes.

1° — Périanthe à *six divisions* normales. *Six étamines*, dont une à demi pétaloïde. *Un ovaire* et *un style* bien développés.

2° — Périanthe à *huit divisions*, dont *quatre* externes et *quatre* internes. *Six étamines* à filets privés d'anthères. *Un ovaire* et *un style* normaux.

3° — Périanthe à *six divisions*, dont deux externes et quatre internes. *Six étamines*, dont cinq sont à l'état normal, et dont la sixième est beaucoup plus courte, à filet épaissi et tordu en spirale autour de l'ovaire, à anthère très longue et grosse, encore fermée alors que les loges des autres étamines sont ouvertes. *Deux ovaires* accolés et tordus en spirale. *Deux styles* soudés.

4° — Périanthe à *sept divisions*, dont trois externes et quatre internes. *Sept étamines*, dont cinq sont bien conformées; les deux autres étamines ont leurs filets soudés à la base, l'un deux portant une anthère grosse et non encore ouverte, l'autre filet élargi en un cornet pétaloïde qui porte, sur un de ses bords, des vestiges d'anthère. *Deux ovaires* et *deux styles* soudés.

5° — Périanthe à *huit divisions*, dont *trois* externes et *cinq* internes; deux des divisions externes sont normales, mais la troisième est réduite à une petite lame très étroite et très courte, longue d'un centimètre à peine, aigüe et longuement acuminée; les cinq divisions internes sont normales. *Six étamines*, dont trois sont

bien conformées, et dont les trois autres sont réduites à de simples filets privés d'anthères. *Deux ovaires* accolés et soudés ainsi que les styles.

6° — Périanthe à *neuf divisions*, dont trois externes et six internes; parmi ces dernières, les trois qui forment le verticille le plus intérieur sont enroulées autour des étamines, et l'une d'elles, qui est évidemment une étamine transformée, est élargie d'un côté en limbe pétaloïde et du côté opposé porte, sur la nervure médiane formée par le filet, une loge d'anthère très allongée et vide de pollen. *Six étamines*, dont trois sont normales; deux autres ont leurs filets soudés dans toute leur longueur, mais les anthères sont libres; la sixième est atrophiée et réduite à un filet d'un centimètre au plus de longueur, très grêle, filiforme et atténué en pointe aiguë. *Deux ovaires* accolés et *deux styles* soudés dans toute leur longueur.

7° — Périanthe à *neuf divisions*, dont trois externes et six internes, présentant les mêmes particularités que celles de la fleur précédente. *Cinq étamines*, dont une est bien constituée; deux autres ont leurs filets libres tandis que les deux anthères sont étroitement soudées; les deux autres sont soudées dans toutes leurs parties. *Deux ovaires* et *deux styles* soudés.

8° — Périanthe à *neuf divisions*, dont trois externes, et six internes toutes semblables. *Cinq étamines*, dont trois sont normales; une autre étamine est réduite au filet seul, et la cinquième est très courte, arquée en demi-cercle, à filet très dilaté, et à anthère très grosse et fermée. *Deux ovaires* et *deux styles* soudés.

Dans toutes les fleurs qui contiennent deux ovaires accolés et soudés, chacun d'eux est réduit à deux loges, la troisième loge étant complètement atrophiée.

Il eut été intéressant d'examiner les autres fleurons des deux hampes que cette plante à développées, car sans nul doute elles auraient offert aussi des anomalies analogues ou peut-être même encore plus bizarres ; malheureusement je n'ai pu me procurer un plus grand nombre de ces fleurs. Les détails qui précèdent suffisent toutefois pour montrer combien ces anomalies, accumulées en si grand nombre sur un même rameau, présentent un caractère remarquable, surtout en ce sens que la symétrie des verticilles était profondément altérée, et que la plus grande perturbation régnait dans le nombre des parties constituantes de ces verticilles.

Je ne sache pas qu'un cas semblable ait encore été observé chez les Monocotylédonées. Poiteau a dessiné un Lis blanc prolifère dans les Annales de la Société d'Horticulture de Paris ; M. Lindley, dans les Transactions de la Société d'Horticulture de Londres (1825), a signalé et figuré une fleur monstrueuse d'*Amaryllis* ; enfin, M. Duchartre a décrit des fleurs anormales de *Tulipa Gessneriana*, dans les Annales des Sciences Naturelles (4e série, tome VII). Mais, dans ces exemples, on ne peut rien trouver qui ait de l'analogie avec le cas précédent, qui me paraît fournir un document intéressant pour l'histoire de la Tératologie végétale.

OBSERVATION

SUR LE

DÉVELOPPEMENT D'INFUSOIRES

DANS LE *VALONIA UTRICULARIS*, Ag.

Par M. le Dr. Ed. BORNET.

Il arrive souvent que des Infusoires se développent dans l'intérieur des cellules des Algues, quoique ces cellules soient en apparence parfaitement closes. C'est un fait que ceux qui ont étudié les Algues à l'état vivant ont eu plus d'une fois l'occasion d'observer. En général, il n'est pas difficile de reconnaître qu'on a sous les yeux une production accidentelle tout-à-fait étrangère à la plante. Il y a pourtant certains cas embarrassants, et l'on peut quelquefois être conduit à regarder l'apparition de véritables infusoires comme un état normal de développement d'organes reproducteurs. C'est ainsi que M. Pringsheim (1) a décrit comme une seconde forme de spores des *Spirogyra*, certains corps qu'on trouve dans les cellules de ces Algues et que, depuis, M. Cienkowski a montré appartenir à des infusoires (2). Je choisis cet exemple de préférence à tout autre, d'abord parce que la nature de ces *pseudogonidies* a été mise hors de doute, et ensuite à cause de l'habileté de l'observateur qui a commis la méprise. Il convient de dire cependant

(1) Algologische Mittheilungen, *in* Flora, 1852, p. 476 et sqq.

(2) Die Pseudogonien, *in* Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, 1857, vol. I, p. 371.

que de pareilles erreurs d'interprétation ont le plus souvent leur source dans une connaissance trop incomplète du développement de ces productions douteuses. Certains états isolés, certaines périodes de leur évolution observées séparément peuvent occasionner une erreur momentanée ; mais toutes les fois que l'étude de ces organismes a été prolongée suffisamment, on a réussi à déterminer leur véritable nature.

A l'appui de ce qui précède, je citerai le fait suivant que j'ai rencontré il y a quelques mois dans le *Valonia utricularis*, Ag. Il est certain que dans ce cas j'ai eu affaire à des infusoires. Néanmoins les circonstances qui accompagnaient leur formation, leur aspect, leur structure, la manière dont ils se comportaient avec les réactifs offrent tant d'analogie avec ce qu'on sait des zoospores, que si, par quelque cause accidentelle, l'observation eût été interrompue à sa première période, il eût été difficile de ne pas regarder ces infusoires comme les véritables zoospores du *Valonia*.

Vers la fin de janvier 1859, j'eus occasion de visiter un rocher situé au milieu du golfe Jouan, près d'Antibes, dans les fentes obscures duquel croissaient en abondance de très beaux échantillons de *Valonia utricularis* qui formaient de larges touffes gazonnantes. On sait que la fronde de cette espèce est un grand tube unicellulaire, claviforme, prolongé inférieurement en une partie plus grêle, couchée et rampante. La membrane de ce tube est fort épaisse, lamelleuse, parfaitement anhyste et présente des stries entrecroisées semblables à celles que M. Thuret a figurées (1) sur la membrane des *Clado-*

(1) Recherches sur les Zoospores des Algues, *in* Ann. des Sc. Nat. 3e série, tom. XIV, Pl. 16, fig. 9.

phora, mais plus grossières. La face interne de la membrane est tapissée d'une couche de grains de chlorophylle très rapprochés les uns des autres et empâtés dans une lame de protoplasma. Lorsqu'on déchire la membrane avec quelque précaution, il est facile d'enlever de grands lambeaux de cette couche pariétale, mais ils s'altèrent rapidement aussitôt qu'ils sont sortis du sac. La lame de protoplasma se gonfle et se couvre d'exsudations réfringentes ; les grains de chlorophylle perdent la forme polygonale qu'ils avaient d'abord et deviennent sphériques.— Je n'ai rien vu dans le *Valonia* qui ressemblât à de la fécule. L'iode qui teint en jaune la couche de protoplasma n'en décèle aucune trace. — Le reste de la cavité est rempli d'un fluide incolore.

Parmi les individus de *Valonia* dont la paroi était complètement revêtue de chlorophylle, on en remarquait beaucoup d'autres où la matière verte, au lieu de tapisser la membrane de la cellule, formait un ou plusieurs sacs oblongs ou sphériques qui flottaient librement dans sa cavité. Ces sacs paraissent dus à la contraction de la chlorophylle qui s'est retirée sur elle-même dans tous les sens. On pouvait suivre en effet tous les passages entre l'état normal *a* (Pl. I, fig. 1), et celui qui est représenté en *d*, *e*. A mesure que le sac de chlorophylle diminuait, sa couleur verte augmentait d'intensité. Les sacs étaient parfaitement lisses et d'un vert foncé ; la chlorophylle conservait la même disposition et le même aspect que dans les individus ordinaires; les grains étaient seulement plus serrés les uns contre les autres. Lorsqu'on parvenait à extraire ces sacs de la cellule du *Valonia*, ils se détruisaient presque immédiatement au contact de l'eau; le protoplasma se gonflait comme je l'ai dit précédemment, laissait exsuder une grande quan-

tité de globules réfringents, et les grains de chlorophylle se dispersaient avec vivacité.

A une période de formation plus avancée on voyait des espaces clairs se produire çà et là dans les sacs de chlorophylle. Ces espaces devenaient de plus en plus transparents, et on ne tardait pas à remarquer que dans ces endroits les grains de chlorophylle avaient disparu. Plus tard encore ces lacunes se multipliaient et devenaient confluentes, et le sac présentait sur une plus ou moins grande partie de sa surface un réseau à mailles irrégulières comme celui qu'on voit dans la figure 2 (Pl. I).

A cette époque la lame de protoplasma dans laquelle sont plongés les grains de chlorophylle avait pris une consistance plus solide à sa périphérie, et l'on pouvait aisément extraire le sac hors du *Valonia* sans qu'il se détruisit.

A une dernière période, la chlorophylle avait disparu en totalité et il ne restait plus qu'un sac incolore (*c* Pl. I, fig.1, et Pl. II, fig. 1) plus ou moins résistant que la solution iodée de chlorure de zinc colorait, dans quelques cas, en bleu violet intense. Ce sac était rempli de corps presque sphériques ou un peu ovoïdes, d'un vert foncé, munis d'un rostre hyalin, très semblables d'aspect aux zoospores du *Vaucheria* et garnis comme eux de cils sur toute la surface (Pl. II, fig. 2). Ces corps mobiles se voyaient parfaitement à l'œil nu, car leur dimension moyenne était de 1/10^{e} de millimètre ; j'en ai même mesuré dont le diamètre longitudinal était de 2/10es de millimètre. Ils se mouvaient à la manière des zoospores et tournaient sur eux-mêmes de droite à gauche. On ne distinguait pas de membrane à leur pourtour, la matière verte qui les gonflait s'étendant jusqu'à la périphérie. Sous l'influence d'une pression légère, d'un chan-

gement de densité de l'eau, et souvent même sans cause apparente, on les voyait crever subitement, les grains de chlorophylle se dispersaient en partie, les autres restant empâtés dans les débris de la matière incolore qui se résolvait peu à peu en gouttelettes réfringentes.

Ces corps mobiles ne restent pas ordinairement dans le sac où ils se sont développés; presque toujours ils s'échappent dans la cavité du *Valonia* par une ouverture dont je n'ai pu reconnaître le mode de formation. Il m'a paru, dans quelques cas, que la sortie se faisait par une solution de continuité située à la partie inférieure du sac, où l'on remarque souvent une sorte d'appendice plus ou moins irrégulier. Dans d'autres cas, surtout lorsque l'apparition de ces corps mobiles a été tardive et que la membrane du sac avait pris beaucoup de consistance, ils y restaient enfermés.

Si les phénomènes que je viens de décrire s'étaient arrêtés ici, on aurait pu croire que ces corps étaient les zoospores encore inconnus du *Valonia*. Certaines particularités de leur formation s'éloignent beaucoup, il est vrai, de celles qui accompagnent le développement des spores mobiles des Algues ordinaires; mais le *Valonia* ressemble si peu aux autres Algues dont on connaît les zoospores, qu'il eût été médiocrement surprenant de trouver une différence notable dans le mode de développement de ses organes reproducteurs. Mais en poursuivant l'observation plus loin on ne tarde pas à s'assurer que ces corps mobiles sont de véritables infusoires. On les voit en effet se multiplier rapidement en se partageant en deux par une division transversale. La chlorophylle perd sa couleur verte et devient de plus en plus brune; en même temps sa structure granuleuse s'efface et le corps des infusoires ne contient

bientôt plus que des grains ronds à bords bien tranchés, homogènes et de couleur brune. A mesure qu'ils se divisent ces animalcules diminuent beaucoup de grandeur et ils finissent par atteindre une dimension assez uniforme.

Leurs mouvements ne ressemblent plus alors à ceux des zoospores, et quant à leur aspect il est totalement différent. Ils se contractent et se courbent dans tous les sens. Après avoir nagé pendant quelques jours dans la cavité du *Valonia*, ils se groupent dans certains points déterminés, le plus souvent dans la partie la plus étroite du tube. Alors leurs mouvements se ralentissent beaucoup et ils expulsent successivement tous les grains bruns sphériques qu'ils contenaient. Dans cet état ils sont incolores ou un peu jaunâtres, leur forme est oblongue, et ils renferment une matière finement granuleuse et une vacuole contractile. Le corps est marqué de stries longitudinales surtout visibles quand l'infusoire se contracte. Je n'ai pas aperçu à cette époque de bouche ni de sillon longitudinal.

Il m'est souvent arrivé de voir ces infusoires s'entourer d'une enveloppe mucilagineuse, soit avant, soit après qu'ils s'étaient débarrassés des résidus de la chlorophylle. Quelquefois ils se divisaient dans cette enveloppe ; le plus souvent ils en sortaient comme ils y étaient entrés, en apparence du moins.

Malgré toutes mes recherches, je n'ai pu observer l'entrée des animalcules dans la cavité du *Valonia*, non plus que leur sortie. Je ne doute pas cependant qu'ils ne soient venus du dehors. Mais le tube du *Valonia utricularis* est si gros que les recherches dirigées dans ce but ne sont pas faciles. L'état le plus jeune que j'aie vu est le suivant. Lorsqu'on examinait attentivement les sacs verts dont j'ai parlé plus haut un peu avant la formation

des espaces clairs, soit directement, soit après les avoir ouverts sous le microscope, on apercevait un ou deux corps sphériques de 1 à 2/10es de millimètre, parfaitement incolores, remplis de vacuoles plus ou moins nombreuses, qui nageaient lentement dans la cavité au moyen des cils dont ils étaient revêtus. Dans les sacs où la chlorophylle avait disparu on ne trouvait plus que des corps de même forme et de même volume, mais beaucoup plus nombreux et gorgés de matière verte.

Il paraîtrait que c'est dans ce premier état seulement que ces infusoires sont aptes à ingérer la chlorophylle ; plus tard, soit pendant qu'ils ont l'aspect des zoospores du *Vaucheria*, soit lorsqu'ils ont pris l'apparence de vrais infusoires, je ne les ai jamais vu absorber de substance étrangère. De très gros individus mis dans du carmin ou de l'indigo délayés dans de l'eau de mer s'y sont divisés comme dans les tubes du *Valonia*, ils y ont vécu pendant plus de trois semaines sans que j'aie observé la moindre trace de matière colorante dans leur intérieur.

Avant de terminer, il est peut-être utile de faire remarquer que dans les tubes de *Valonia* qui ont été froissés ou piqués, la chlorophylle se contracte et forme des sacs globuleux ou allongés comme cela a lieu dans le cas cité précédemment. Mais ces deux sortes de sacs sont faciles à distinguer. Ceux qui contiennent des infusoires diminuent de plus en plus de volume, leur couleur est d'un vert noir, opaque, et la chlorophylle après s'être couverte de lacunes finit par disparaître. Dans les autres au contraire, la chlorophylle ne change pas d'aspect, ils s'entourent rapidement d'une enveloppe de cellulose, leur volume augmente peu à peu, et au bout de quelques semaines ils ont pris la forme et la grandeur des tubes ordinaires de *Valonia*.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

Fig. 1. — Tube de *Valonia utricularis*, Ag. Les figures *a-f* représentent à un faible grossissement les états successifs qu'offre la chlorophylle pendant les diverses périodes de développement de certains infusoires qui se forment dans les tubes de cette Algue.

a. Tube de *Valonia* dans son état normal.— *b*, *c*. La lame de chlorophylle s'est détachée de la partie inférieure du tube; elle se contracte et se ramasse vers le sommet — *d*, *e*. États plus avancés. La contraction de la chlorophylle est terminée; il en résulte des sacs oblongs (*d*) ou sphériques (*e-f*), d'un vert foncé, dans lesquels sont renfermés les infusoires.— En *f*, on remarque que la chlorophylle a disparu et que les infusoires commencent à se répandre dans la cavité du *Valonia*.(Grossissement de 2 diamètres).

Fig. 2. — Sac plus grossi que dans la figure précédente. La chlorophylle commence à disparaître et il se forme çà et là des espaces clairs qui se multiplient et s'agrandissent peu à peu. (Grossiss. de 27 diam.).

PLANCHE II.

Fig. 1. — La chlorophylle est presque entièrement détruite ; le sac est devenu incolore. Il est rempli d'infusoires verts, de grosseur variable, qui nagent dans sa cavité. Quelques uns se répandent dans le tube du *Valonia*. On en voit un certain nombre qui présentent un étranglement transversal plus ou moins profond. (Grossiss. de 27 diam.).

Fig. 2. — Un de ces infusoires très grossi. Il est muni d'un rostre hyalin un peu oblique. Toute sa surface est couverte de cils vibratiles. (Grossiss. de 330 diam.).

Fig. 3. — Modifications et états divers que présentent ultérieurement les infusoires du *Valonia*. (Grossiss. de 160 diam.)

Fig. 1

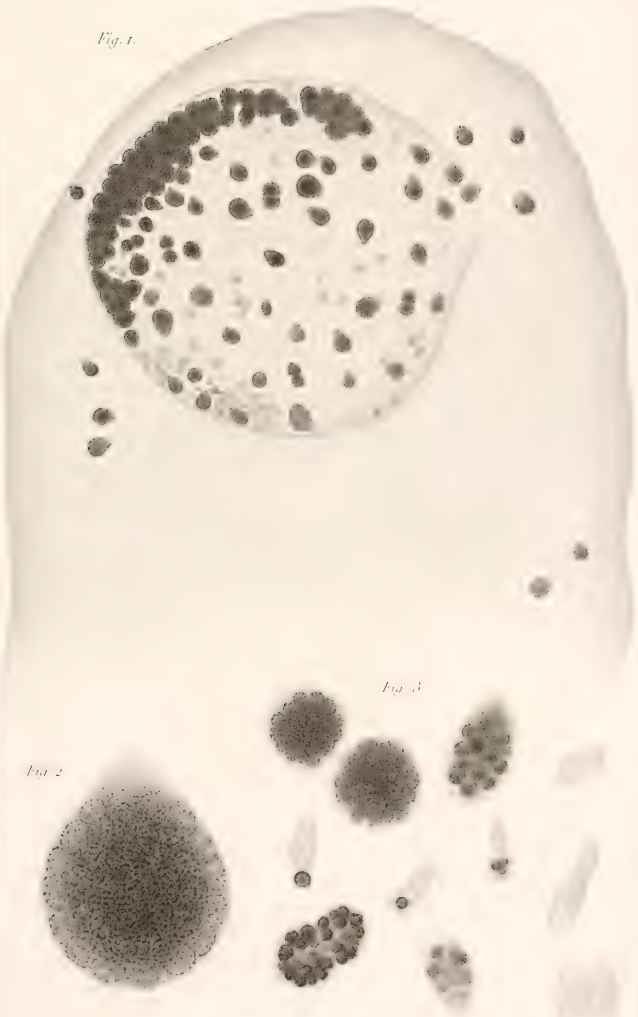
Fig. 2

Ed. Bornet

Picart sc

Développement d'Infusoires

dans le Valonia



Ed. Bornet. Picart sc.

Développement d'Infusoires
dans le Valonia

ANÉMOMÈTRE

DE

L'OBSERVATOIRE DE LÉBISEY,

Par M. le v^te^ du MONCEL.

Bien qu'étant une des questions les plus importantes de la météorologie, puisque c'est d'eux que dépendent les variations accidentelles de la température, et par suite la plupart des phénomènes atmosphériques, la question des vents est une des moins étudiées et des moins connues. C'est à peine si l'on est parvenu à expliquer d'une manière complètement incontestable les vents réguliers tels que les alisés, les moussons, les brises de terre et de mer et les vents éthésiens de la Méditerranée ; quant aux vents irréguliers de nos climats, on n'en est encore qu'à des conjectures mal définies, qui ne peuvent être d'aucun secours pour l'application.

Doit-on attribuer ce peu de connaissances qu'on a acquises sur un phénomène qui nous touche de si près, à la difficulté des observations ou aux réactions trop multipliées des diverses causes perturbatrices de l'équilibre atmosphérique? Il est probable que ces deux motifs ont agi de concert pour décourager les météorologistes les plus intrépides. Pourtant, sans préjuger entièrement la réussite des recherches qu'on pourra

faire ultérieurement sur cette matière, je crois néanmoins qu'au moyen d'instruments d'un usage facile et surtout de nombreuses observations faites simultanément dans un grand nombre de lieux, on pourrait arriver à quelques résultats susceptibles de mettre sur la voie d'importantes découvertes, surtout en accompagnant ces observations de celles du baromètre, de l'hygromètre, du thermomètre et même de l'électromètre.

Pour faire des observations sérieuses, il est évident que la girouette ne peut suffire. Quand bien même on l'observerait pendant quelques instants, à chaque observation elle ne pourrait pas donner une idée exacte de la direction du vent. Depuis que je fais des observations, j'ai toujours vu que les vents les plus fixes soufflaient dans un angle de 90° et leur mobilité était telle que j'ai compté jusqu'à 1771 alternatives dans une même direction en 24 heures.

On a bien cherché à plusieurs reprises le moyen d'obtenir, à l'aide de certains mécanismes ingénieux qui fournissaient par des traits tracés sur du papier, non seulement la direction des vents mais encore leur durée. De ce nombre sont les anémomètres de MM. d'Onsembray, Chazallon, OEsseler, etc., etc.; mais la plupart de ces appareils sont assez compliqués et délicats, et d'un prix tellement élevé qu'ils n'ont pu se répandre. J'ai cherché de mon côté à résoudre le même problème et je suis arrivé à combiner plusieurs systèmes différents que j'ai tour à tour essayés. Après en avoir reconnu les avantages et les défauts, je me suis arrêté définitivement à l'appareil représenté ici (p. 353), qui fonctionne chez moi depuis plusieurs années sans qu'il se soit arrêté et sans que j'aie eu besoin de le faire réparer.

Cet appareil consiste dans une girouette ou tout autre

système capable de donner la direction du vent, dont l'axe réagit sur un système mécanique enregistreur et sur un pluviomètre distributeur. Cet axe est creux (en tube Gandillot) et au lieu de pivoter sur pointe comme dans les autres anémographes, il tourne sur une espèce de plateforme à roulettes CC analogue à celles sur lesquelles on tourne les wagons sur les chemins de fer; seulement pour éviter autant que possible la dureté des frottements, le trou pratiqué à l'intérieur de la planche DD, et à travers lequel passe cet axe, est muni de trois petites roulettes, contre lesquelles celui-ci appuie toujours. De cette manière, la partie inférieure B de l'axe de la girouette est complètement dégagée et peut laisser passer à travers le tube qui le compose, une chaîne dont nous verrons à l'instant la fonction.

A la partie inférieure de ce même axe AC, se trouve adaptée une roue E, engrenant avec deux autres roues G et F exactement de même diamètre et montées sur des axes parallèles. L'axe de la roue F porte un entonnoir H, dont le tuyau de déversement *a* peut distribuer l'eau du pluviomètre dans différentes cases pratiquées dans le récipient cylindrique R. L'axe de la roue G porte, de son côté, une roue de petit diamètre qui a sa répétition sur l'axe I, et sur laquelle vient s'enrouler une chaine articulée à la Vaucanson. Le support inférieur de ces axes est supporté par deux montants en fonte J J, fixés à la planche DD, et se trouve tellement disposé, qu'en tournant une petite vis que l'on distingue aisément sur la figure, on peut éloigner ou rapprocher l'axe I de l'axe G. Afin de maintenir le parallélisme des axes, une seconde vis *v* adaptée à un système de coulisseaux de fer peut éloigner ou rapprocher le coussinet qui maintient supérieurement l'axe I.

Le système de ces deux roues sur lesquelles s'engrène la chaîne de Vaucanson est représenté vu en plan dans la figure 2.

La distance de l'axe I à l'axe G n'est pas indifférente ; elle doit être telle que la partie droite de la chaîne de Vaucanson de X en V, c'est-à-dire depuis les deux points de tangence de la ligne extérieure de cette chaîne avec les deux roues, soit égale au développement de la circonférence de l'une de ces roues. Il en résulte que la longueur totale de la chaîne est égale à trois fois le développement de cette circonférence ; par conséquent, en fixant sur la chaîne au trois tiers de sa longueur des portes-crayons *c*, *c'* *c''*, leur distance réciproque représentera le champ complet de la rose des vents. En effet, la roue G étant de même diamètre que la roue E et un tour de celle-ci correspondant à un tour complet de la girouette, il en résulte qu'un tour des petites roues sur lesquelles est engrenée la chaîne de Vaucanson correspond également à un tour complet de la girouette. Si donc, par un mécanisme que nous expliquerons à l'instant, on fait en sorte qu'un seul des crayons marque à la fois de X en V, on pourra voir par la hauteur de la trace dans l'intervalle X V la véritable direction du vent.

Pour obtenir qu'un seul des crayons trace à la fois, il suffit de disposer circulairement autour de la chaîne de Vaucanson une rampe KL sur laquelle les têtes circulaires *c*, *c'* *c''*, des portes-crayons venant à s'engager, se trouvent par ce seul fait soulevées; c'est précisément le cas des portes-crayons *c'*, *c''*, (fig. 2). Dans nos figures, la rampe paraît double, parce que, devant être dégagée à sa partie supérieure, elle doit être forcément soutenue par dessous, et c'est le support circulaire où sont fixés les points d'appui de cette rampe que nous avons

représenté en TU. Ce support est lui-même fixé sous les montants en J J' (fig. 1.) Avec cette disposition, on comprend donc facilement qu'aussitôt après que les porte-crayons ont quitté les points X et V (fig. 2), ils se trouvent soulevés et dès lors ne fournissent plus de traces du côté opposé à X V.

On pourrait croire qu'avec une simple crémaillère portant un crayon et engrenant avec la roue G (fig. 1) le problème pourrait être résolu plus simplement; mais si on réfléchit que souvent la girouette accomplit plusieurs tours sur elle-même dans un même sens, et que, dans ce cas, la crémaillère une fois sortie de son champ ne peut plus y rentrer que par l'effet d'un mouvement rétrograde, on comprendra la nécessité de la chaîne Vaucanson et des trois crayons. Avec cette disposition, en effet, si la girouette accomplit plusieurs tours sur elle-même, un crayon succède toujours à l'autre dans le champ des indications.

La partie de l'instrument que nous venons d'étudier est celle qui est en rapport direct avec la girouette, mais avec cette seule disposition, les indications se superposeraient de X en V (fig. 2), et ne seraient d'ailleurs pas reliés au temps. Pour résoudre ce problème, il m'a suffi de disposer au-dessous du système précédent une longue planche MM (fig. 1) qu'on voit en coupe transversale sur notre dessin, et qui est mobile au moyen de quatre roulettes à gorge, sur un chemin de fer dont les rails cylindriques se voient en coupe transversale en PP. Sous cette planche est fixée une longue crémaillière O, également vue en coupe, et avec laquelle s'engrène une roue qui reçoit son mouvement d'une horloge (placée en un des coins supérieurs du bâtis de l'appareil), par l'intermédiaire des deux roues d'angle, dont l'une montée sur

l'axe incliné Q peut être repoussée, afin qu'on puisse désengrener le système. Le bouton dont est munie son assiette sert à cette manœuvre. Les dimensions des roues sont calculées de manière à faire avancer la planche MM d'une longueur déterminée en 24 heures. Dans mon instrument, cette longueur est de 1 m. 20. Maintenant, le jeu de cette partie de l'appareil se comprend aisément; sous l'influence du vent, l'un des porte-crayons c, c', c'', prend des positions différentes sur la feuille de papier placée sur la planche MM ; mais tandis qu'il effectue ses évolutions, cette planche MM avance sous l'influence de l'horloge, de telle sorte que les traces laissées sur la feuille se rapprochent des courbes que nous avons indiqués en c, et dans lesquelles la longueur des traits représente la durée du vent, tandis que la position indique la nature du vent.

La partie du mécanisme de l'instrument qui doit enregistrer les différentes phases de la vitesse du vent, consiste dans un porte-crayon Z (fig. 1) adapté à l'extrémité d'une longue tige articulée à l'un des points opposés du bâtis de l'appareil, et sur lequel réagit d'abord la chaîne qui sort par le tube de l'axe de la girouette, et en second lieu le contrepoids y, qui exerce son effet par l'intermédiaire d'une poulie i, en sens contraire de la chaîne. Une tige support g maintient horizontale la tige du porte-crayon Z, et la chaîne elle-même est fixée à une plaque articulée transversalement au-dessus de la girouette. Cette plaque, de petite dimension relativement à celle-ci, constitue l'anémomètre proprement dit. Plus le vent est fort, plus elle s'incline , et comme sa surface décroît comme les cosinus des angles d'écartement, il est facile de préciser le degré de force en rapport avec les différentes longueurs de chaînes qui se trouvent tirées, et par

suite avec les différentes longueurs de traits marqués sur le papier. Ces traits sont, il est vrai, des arcs de cercle, mais comme la tige qui supporte le crayon est très longue, on peut les considérer comme droits en raison de leur peu de longueur.

La partie de l'instrument qui réagit sur le pluviomètre n'est autre chose, comme nous l'avons vu, qu'un entonnoir H, qui, suivant la direction du vent, verse dans l'une ou l'autre des huit cases orientées de la bassine cylindrique R, la quantité de pluie fournie par le pluviomètre. Le tuyau de ce pluviomètre se voit en S. Chacun des compartiments de la bassine correspondant à un robinet spécial, il est facile, en laissant écouler l'eau tombée dans une éprouvette graduée, de connaître la hauteur d'eau correspondant à tel ou tel vent.

Pour le relevé des observations qui se fait toutes les vingt-quatre heures, voici comment je m'y prends :

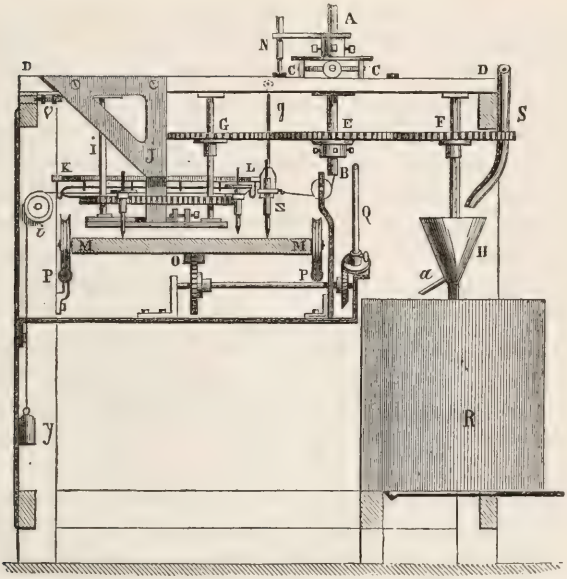
D'abord, par économie, j'emploie du papier gris de tenture, dont chaque rouleau, de 12 mètres, coûte environ 20 centimes. Je fixe un bout de rouleau sur la planche MM avec des punaises, et je laisse le reste du papier traîner par terre. Je taille les crayons et je laisse l'appareil fonctionner. Au bout de vingt-quatre heures, je repousse le papier de $1^{m}20$ en écrivant dessus la date de l'observation, et le replace de nouveau au moyen de punaises. Quand tout le rouleau est tracé je le retourne à l'envers, de sorte qu'un rouleau de 20 centimes me dure à peu près quinze jours.

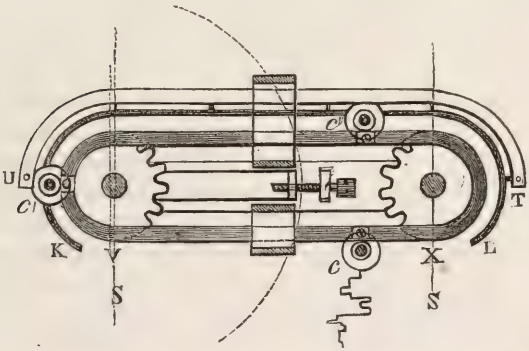
La discussion des traces laissées par l'appareil est facile : il suffit d'appliquer sur la feuille tracée une feuille de papier à calquer, de la longueur de la planche, et divisée de cinq en cinq minutes et en seize directions de vents. Cette double division donne une série de

petits carreaux qui ont tous une position connue et déterminée, et suivant que la courbe correspond à tel ou tel de ces carreaux, ou occupe telle ou telle longueur au milieu d'eux, on peut savoir immédiatement la durée des différents vents qui se sont succédé dans les vingt-quatre heures.

Quant aux traces correspondantes à la force du vent, le papier à calquer est rayé dans la partie correspondante à ces traces en quatre divisions, espacées inégalement d'après les angles d'écartement de l'anémomètre, correspondant à des forces de vent double, triple, quadruple du vent initial, que j'ai choisi léger. Cette graduation peut se faire au moyen d'un anémomètre à moulinet, celui de M. Robinson, par exemple. Ces expériences étant une fois faites, servent pour toutes les observations ultérieures, et permettent de ramener les indications fournies aux quatre appellations suivantes : *Vent léger, vent fort, vent très fort, tempête.*

Sans doute ce système n'est pas bien rigoureux, mais, en raison de sa simplicité, il fournit peut-être en somme des indications plus certaines que les anémomètres à moulinet. Néanmoins, j'ai combiné un système de ce dernier genre pour être approprié à mon instrument, et qui est susceptible de fournir des courbes. Pour obtenir ce résultat, je décompose d'abord et retarde suffisamment la vitesse du moulinet pour ramener son mouvement à l'intérieur de la cabane où est placé l'anémographe. Là je le décompose de nouveau, de manière à entraîner perpendiculairement au chariot enregistreur MM (fig. 1), une crémaillère portant un crayon. Sous l'influence du moulinet, le crayon s'avance donc sur le chariot ; mais comme celui-ci est entraîné lui-même, ainsi que nous l'avons vu, la ligne décrite, au lieu d'être transversale


A
N
C
C
D
D
V
G
J
E
F
S
i
J
K
L
B
Q
M
M
O
P
P
H
a
R
y


U
C'
K
V
S
C''
C
X
S
L
T

sur la feuille de papier, est plus ou moins inclinée diagonalement, suivant la vitesse dont est animé le moulinet.

Si la crémaillère était assez longue et la feuille de papier suffisamment large, cette ligne diagonale n'aurait pas de fin et représenterait des courbures différentes qui seraient en rapport avec l'intensité du vent ; mais cette manière d'opérer serait impraticable, et, pour la faciliter, j'adapte devant l'axe du pignon moteur de la crémaillère un mouvement de pendule dont la roue de compte de la sonnerie est remplacée par une roue à cames et dont le déclanchement, au lieu de s'opérer à toutes les heures et à toutes les demi-heures, s'effectue toutes les cinq minutes. Cette roue à cames, en rencontrant le pignon de la crémaillère, peut le repousser et par suite désengrener celle-ci : alors un contre-poids ramène la crémaillère à son point de départ initial.

On conçoit alors que les traits que l'on obtient sont des jambages plus ou moins allongés, dont les inflexions représentent les variations du vent pendant les cinq minutes et dont les sommités anguleuses représentent les différents points de la courbe cherchée.

En météorologie, ce ne sont pas toujours les indications précises de l'azimut de la rose des vents, selon lequel chaque vent a soufflé, qui sont les plus importantes pour déduire des lois ; c'est le plus souvent un ensemble d'observations se rapportant aux huit vents principaux. Or les courbes fournies par l'instrument précédent sont tellement capricieuses, tellement variées, qu'il serait difficile d'en déduire des chiffres exacts. Dans ce cas, mon anémographe électrique à compteurs peut être employé avec avantage, et pour l'adapter à l'appareil précédent, il suffit de fixer à l'axe AB (fig. 1) de la girouette un frotteur à piston N appuyant sur une cir-

conférence de cuivre divisée en huit secteurs. Je ne décrirai pas ici mon anémographe électrique dont nous avons longtemps parlé dans notre premier volume ; il nous suffira de rappeler qu'au moyen de ses calculateurs, tous les instants pendant lesquels chaque vent a soufflé dans une même direction se trouvent totalisés, et que le nombre de kilomètres parcourus par chaque vent dans une même direction et dans un temps donné, se trouvent également inscrits.

Quand on veut traduire en chiffres les courbes fournies par les anémomètres ordinaires auxquels n'a pas été adjoint l'anémomètre électrique, ainsi que nous l'avons vu précédemment, on peut employer un système *de traducteur électrique* qui opère infiniment plus rapidement qu'on ne le ferait en employant le système à repère calqué que nous avons décrit plus haut.

Ce système consiste dans un appareil identiquement semblable au mécanisme compteur de mon anémographe électrique sur lequel réagit un système de commutateur que je vais décrire et qui peut être mis en mouvement, soit à la main, soit par un mécanisme d'horlogerie.

Ce commutateur consiste d'abord dans huit ressorts recourbés en col de cygne appuyant sur l'un des cylindres d'une espèce de laminoir adapté à l'appareil comme le mécanisme entraîneur de la bande de papier dans les télégraphes Morse. Ce cylindre doit avoir une longueur correspondante à la largeur de la feuille tracée et se terminer par deux repères pour guider celle-ci dans son défilement. L'une des extrémités de l'axe de ce cylindre porte une manivelle, l'autre un pignon qui engrène avec une roue reliée au mécanisme calculateur dont nous avons parlé, par une chaîne d'engrenage et une poulie à gorge découpée. Le diamètre de cette poulie est calculé

de manière que l'arbre horizontal du calculateur fasse six tours pour un défilement de la feuille tracée correspondant à douze heures d'indications.

Quant aux ressorts frotteurs eux-mêmes, ils se terminent chacun par un peigne de cuivre à dents très minces et très flexibles, dont la largeur est égale à une division de l'aire des vents correspondante sur le papier à un angle de 45°, et tous ces peignes sont rangés les uns à la suite des autres sur une ligne droite, sans être pourtant en contact métallique. Enfin, en avant de cette espèce de râteau se trouve une sorte de balai métallique qui appuie également sur le papier et qui se trouve directement en rapport avec l'un des pôles d'une pile dont l'autre pôle correspond aux différents ressorts dont nous venons de parler, par l'intermédiaire des huit électro-aimants du calculateur.

Pour faire fonctionner cet appareil, il suffit de passer, avec une plume, de l'encre métallique sur les différentes traces fournies au crayon par l'anémomètre, et de placer la feuille de papier sur le laminoir de l'instrument, de manière que le commencement de chaque relevé d'indications corresponde à un point de repère tracé sur le cylindre et à la ligne formée par les frotteurs. Sous l'influence du double contact établi entre la trace métallique du papier et le balai frotteur d'une part, et entre cette même trace et l'un des frotteurs du rateau de l'autre, le courant se trouve formé à travers l'un ou l'autre des électro-aimants des calculateurs, et la minuterie correspondante se trouve engrenée. On tourne alors le laminoir ; la feuille se trouve entraînée, et le calculateur mis en même temps en mouvement fait marcher successivement celles des minuteries qui se trouvent engrenées par suite du passage de la trace métallique sous l'un ou l'autre des frotteurs en cor-

respondance électrique avec elles. Comme la rotation des aiguilles est en rapport avec la longueur de papier défilée, laquelle longueur a été reliée à la marche du temps d'une manière immuable, il arrive que tous les instants pendant lesquel le vent a soufflé dans une même direction se trouvent additionnés comme dans mon anémographe électrique, et cette addition peut être faite en quelques instants pour un mois entier.

Quant aux indications relatives à la force du vent, leur calcul dépend du genre d'annotation qui a été produit. Si ce sont des courbes fournies par un moulinet, comme je l'ai indiqué dans l'anémographe précédent, ou des traces fournies par l'anémomètre à plaque, on circonscrit ces traces avec de l'encre métallique, et on place dans le champ de ces traces quatre ou cinq frotteurs analogues aux précédents qui se trouvent reliés avec des minuteries spéciales. Alors on obtient la somme des instants pendant lesquels ont soufflé les vents dont la force correspond aux désignations : vent modéré, vent fort, vent très fort, tempête, calme. Si les traces produites sont des traits correspondant à un certain nombre de tours du moulinet anémométrique, ces traits sont reproduits à l'encre métallique, et des frotteurs en forme de fourche, dont les branches sont isolées, inscrivent sur un compteur le nombre de ces traits. Dans ce cas, cependant, il est plus simple de les compter.

ANALYSE

DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ.

Année 1858.

Séance du 4 janvier 1858.

Botanique. — M. Besnou rapporte qu'il a trouvé en pleine floraison, pendant le mois de décembre dernier, les plantes suivantes : *Papaver rhœas, Agrostemma githago, Daucus carota, Cardamine hirsuta , Anthemis nobilis , Chrysanthemum leucanthemum , Geranium robertianum, Erodium moschatum , Fumaria Borœi, Chœrophyllum temulum, Scandix pecten, Borrago officinalis , Sherardia arvensis , Achillea millefolium.* Cette végétation atteste la douceur exceptionnelle de la température qui a régné au commencement de l'hiver.

MM. Bertrand-Lachênée, Besnou et Tardif communiquent à la Société les noms de quelques plantes rares qu'ils ont trouvées dans leurs herborisations de l'année dernière; ce sont : *Erythræa diffusa,* dans les landes du Sausset ; *Valeriana dioïca,* à Hauteville ; *Ammi majus,* à Querqueville ; *Scrophularia peregrina,* à Équeurdreville et Octeville ; *Reseda lutea, Verbascum phlomoïdes, Coriandrum sativum, Tragopogon orientale, Crepis bien-*

nis, *Bromus erectus*, et *Briza media*, sur les remparts du port militaire ; *OEnanthe peucedanifolia*, près du Trottebec ; *Polygala vulgaris*, à la ferme de la Montagne; *Verbascum virgatum*, *Reseda lutea* var. *gracilis*, sur les glacis du port militaire. La plupart de ces plantes n'avaient pas encore été signalées dans les environs de Cherbourg.

Chimie. — M. Besnou lit une note sur le dosage de l'acide sulfureux contenu dans l'acide chlorhydrique et sur le mode de purification de cet acide. L'acide chlorhydrique du commerce est très souvent mélangé d'acide sulfureux qui passe à la distillation et altère encore la nouvelle dissolution d'acide chlorhydrique. Cet acide sulfureux pouvant nuire dans un grand nombre de recherches analytiques importantes, il est indispensable d'en constater la présence et de l'enlever dans la préparation de l'acide chlorhydrique. Un assez grand nombre de procédés ont été donnés par MM. Pelletier, Gay-Lussac, Heintz, Fordos, Gélis, Lambert et Laroque. Tous sont certainement très propres à dénoter la présence de l'acide sulfureux, mais ils laissent plus ou moins à désirer pour obtenir le dosage avec un degré d'approximation suffisant. Les uns sont d'ailleurs assez longs à exécuter, les autres exigent des agents chimiques que ne possèdent que très rarement les laboratoires des pharmaciens. M. Besnou croit donc utile d'indiquer un moyen qui est à la disposition des plus modestes laboratoires; c'est l'emploi du chlorate de potasse. Pour cela, il prend 50 grammes d'acide chlorhydrique à essayer ; il y ajoute 2 à 3 décigrammes de chlorate de potasse; il agite jusqu'à décomposition et dissolution totale, puis il étend de 7 à 8 volumes d'eau distillée. Il verse alors un léger excès de solution concentrée de chlorure de barium ; au

bout de 12 heures il s'est formé un dépôt blanc de sulfate de baryte qu'il est facile de séparer par décantation du liquide. Ce précipité est lavé à l'eau distillée et pesé, et, de son poids, on déduit celui de l'acide sulfureux au moyen de la table des proportions chimiques. Dans la purification de l'acide chlorhydrique, il est donc utile et économique d'ajouter à l'acide du commerce quelques grammes de chlorate de potasse avant de procéder à sa rectification. Dans le cas où l'acide chlorhydrique du commerce contiendrait également et en même temps de l'arsenic, l'addition du chlorate de potasse qui le transformerait en acide arsénique serait encore un moyen de purification excellent. L'emploi d'une petite quantité d'hypochlorite de chaux ou de soude remplirait aussi le même but.

Séance du 1^er^ février 1858.

Météorologie.—M. Th. Dumoncel adresse à la Société une note contenant la description de l'anémographe qu'il a établi à son observatoire de Lébisey, près Caen. (Imprimée dans ce volume, p. 345).

Botanique.—M. Le Jolis fait connaître qu'il a découvert, en janvier dernier, sur les rochers du Hommet, à Cherbourg, une espèce nouvelle du genre *Verrucaria* qui présente la particularité, unique jusqu'à ce jour dans l'histoire des Lichens, de se développer dans l'eau de mer où elle vit constamment submergée ; ce Lichen est donc, par ses habitudes biologiques, l'analogue du *Sphœria posidoniæ*, le seul champignon connu qui soit complètement marin. M. le D^r^ W. Nylander, à qui M. Le Jolis a communiqué sa découverte, a imposé à cette espèce le nom de *Verrucaria halodytes*. En outre, parmi plusieurs

Lichens intéressants récoltés dernièrement aux environs de Cherbourg par M. Le Jolis, se trouvent encore trois espèces nouvelles dont la description vient d'être faite par le Dr Nylander ; ce sont : *Pyrenopsis fuscatula* Nyl. (Urville-Hague); *Stigmatidium leucinum* Nyl., et *Lecidea lævigata* Nyl. (falaises de Gréville). M. Le Jolis a aussi rencontré à Cherbourg les *Lecidea carneolutea* Turn., et *Verrucaria Salweii* Leight., qui n'avaient pas encore été trouvés en France.

Chimie. — M. Besnou communique une note dans laquelle il expose quelques observations faites par lui à Vichy, sur la nature des eaux des principales sources minérales. Après avoir rappelé combien leur composition semble identique, et avoir signalé la présence du fluor que vient d'y constater M. Nicklès, l'auteur entre dans quelques explications sur les différences de leurs effets thérapeutiques, suivant qu'on administre l'eau de telle ou telle source. Il appelle l'attention des savants sur la présence d'éléments sulfurés qu'il y a nettement reconnus au goût, à l'odorat et à l'aide des réactifs, notamment dans la source intermittente. Il a été frappé d'une odeur et d'une saveur bitumineuses que nul savant n'a signalées, et qui lui semblent justifier certains résultats dus à l'emploi de ces eaux dans des états morbides particuliers. Ainsi, l'eau des Célestins est d'une saveur agréable et sans arrière-goût, tandis que la source voisine, celle du Puits-Lardy, a déjà quelque chose de sulfuré et de bitumineux. Ces caractères organoleptiques, qui sont très marqués dans l'eau de la source intermittente, se trouvent plus prononcés encore dans les sources thermales de l'hôpital, du Puits-Chomel et de la Grande-Grille. La présence d'une essence bitumineuse lui paraît d'autant plus probable, que dans un rayon peu

éloigné il existe de l'asphalte, et que le sol si remué des environs de Vichy pourrait bien contribuer à la constitution chimique de ces eaux.

Séance du 1er mars 1858.

Physique du globe. — M. Jouan communique la traduction qu'il a faite de trois mémoires du lieutenant Maury, de la marine des États-Unis, et qui portent les titres suivants : 1° Considérations sur la salure de l'eau de mer ; 2° Limon et fond de la mer ; 3° Effets du vent sur la production des phénomènes géologiques.

Botanique.— MM. Jardin et Bertrand-Lachênée informent la Société qu'ils ont rencontré le *Setaria viridis* dans l'enceinte du port militaire.

Séance du 3 avril 1858.

Astronomie. — M. Fleury lit une note sur le moyen de déterminer la loi de distribution de la chaleur à la surface du soleil. Depuis quelques années le P. Secchi a découvert que la température des divers points de la photosphère solaire, loin d'être partout égale, décroît au contraire de l'équateur aux pôles. Le procédé qui a conduit le savant astronome à ce résultat, quoique très ingénieux, est d'une délicatesse et d'un prix qui ne lui permettent pas d'être employé hors des observatoires astronomiques. Il serait pourtant d'un haut intérêt de multiplier ces études dans le but surtout de découvrir la loi qui lie la température d'un point quelconque de la surface solaire à sa déclinaison. Les éclipses de soleil offrent de précieuses ressources pour ce genre de recherches, ainsi qu'on va le voir. Pendant une éclipse,

la radiation calorifique ne peut être proportionnelle à la surface visible de l'astre, car cela exigerait une égalité parfaite de température pour tous les points de la surface solaire, égalité que nous savons ne pas exister. Ce manque de proportionnalité est modifié et non produit par la grandeur de l'éclipse et par la position relative de l'équateur solaire et de la trajectoire apparente de la lune. Ces remarques préliminaires et essentielles bien comprises, on conçoit facilement que si, pendant une éclipse, on mesure les diverses intensités de la radiation correspondante à différents instants, suffisamment éloignés entre eux, on pourra, en tenant compte de l'influence qu'exerce la position de l'équateur du soleil et de la trajectoire apparente de la lune, exprimer la température de chaque point de la surface solaire en fonction implicite de sa distance équatoriale, et obtenir autant de valeurs numériques de cette fonction qu'on aura de mesures de radiation d'intensité distinctes, ce qui permettra d'obtenir la loi numérique de la distribution de chaleur sur la photosphère du soleil. Si l'on craignait que l'inégale absorption, par l'atmosphère, des divers rayons calorifiques n'amenât quelque incertitude dans les indications du procédé ci-dessus esquissé, il serait facile d'éliminer cette cause d'erreur par l'étude comparative d'observations faites en divers lieux. L'auteur s'était proposé d'employer cette méthode lors de l'éclipse du 15 mars dernier, mais l'état toujours couvert du ciel a empêché de réaliser ce projet.

Astronomie. — *Causes de l'accélération du mouvement des comètes*, par M. L.-L. Fleury. — M. Fleury lit la note suivante: « Si l'accélération du mouvement des comètes était due à la résistance de l'éther, elle se manifesterait, d'une manière plus ou moins sensible, sur toutes

les comètes périodiques. Loin de là, la comète d'Encke seule présente une accélération incontestable ; celle de Halley paraît bien, il est vrai, accélérer aussi son mouvement, car ses périodes moyennes des siècles passés excèdent très notablement les dernières; mais, comme nous ignorons la part qu'ont eue les perturbations dans cette accélération, nous ne pouvons l'attribuer avec certitude à la résistance de l'éther. Du reste, en admettant que cette accélération, indépendante des actions planétaires, existât pour la comète de Halley, comme elle existe pour celle d'Encke, la théorie de la résistance de l'éther n'en serait pas plus satisfaisante, puisque les autres comètes périodiques ne présentent pas d'accélération appréciable. Diverses actions physiques du soleil lui-même sont très probablement la cause de l'accélération observée : l'action calorifique tient sans doute la première place. En effet, quand une comète se rapproche assez du soleil pour que ses divers points soient inégalement échauffés, le centre de gravité de cette comète se déplace, puisque les parties les moins chaudes, devenant spécifiquement plus pesantes, se rapprochent le plus possible du soleil, jusqu'à ce que, devenues à leur tour les plus chaudes, ces mêmes parties soient remplacées par d'autres plus froides, et ainsi de suite. Or, le centre de gravité se rapprochant du soleil, la diminution du grand axe de l'orbite s'ensuit nécessairement. Quand la comète a dépassé son périhélie, l'inégalité d'action calorifique du soleil sur les divers points de l'astre devenant de plus en plus faible, le centre de gravité de la comète tend à revenir à sa position normale, et il en résulte un accroissement du grand axe, accroissement toujours inférieur à la diminution primitive, puisque, par suite de cette diminution même, la comète

s'éloigne plus rapidement du soleil qu'elle ne s'en était approchée. Une autre cause qui doit aussi produire un effet analogue est l'action magnétique du soleil.

Il est évident que la distribution de la chaleur, comme celle du magnétisme, à la surface du soleil doit exercer une grande influence sur le phénomène en question ; mais, toutes choses égales d'ailleurs, il doit être d'autant plus marqué que la distance périhélie de la comète est moindre. Or, de toutes les comètes périodiques, celles d'Encke et de Halley offrent les plus faibles distances périhélies. »

Médecine légale. — M. Besnou communique un extrait d'un rapport de médecine légale sur un cas de mort déterminée par l'ingestion d'un breuvage préparé avec des plantes abortives. M. Besnou insiste sur l'absence de toute rougeur et de toutes traces d'inflammation des voies digestives. L'intoxication a eu lieu secondairement par suite de l'absorption de l'élément vénéneux qui a déterminé une congestion très forte des organes cérébraux et parenchymateux. La mort ne pourrait donc pas être rapportée à une action locale directe, comme cela a lieu avec les substances caustiques, âcres et irritantes. Trois plantes principales constituaient l'influence toxique du breuvage, ce sont le *Taxus baccata*, le *Ruta graveolens* et le *Juniperus sabina*. D'après l'opinion de l'auteur de ce travail, ces végétaux énergiques ont agi comme des narcotiques et des stupéfiants. Ils ne lui semblent donc pas devoir rester dans la catégorie des narcotico-âcres. Si, dans quelques expériences faites à Alfort, on a pu constater sur des chevaux, après l'ingestion de rameaux du *Taxus baccata*, de la rougeur dans le tube digestif, surtout à l'œsophage et à l'estomac, c'est qu'au lieu d'opérer, comme l'a fait M. Besnou, avec le suc non

dépuré de ces feuilles, on a administré des branches entières, à la dureté desquelles il attribue l'inflammation locale et traumatique observée. L'action du *Juniperus sabina* et du *Ruta graveolens* est absolument identique. Aussi M. Besnou croit-il que c'est à tort que l'on regarderait l'inflammation des voies digestives comme devant être constante, et comme étant caractéristique de l'intoxication produite par ces plantes. Il est probable que les auteurs qui ont observé cette rougeur, cette forte inflammation, auront agi avec les plantes pilées et non avec leur suc. Si ces sucs non dépurés ne laissent aucune trace de leur passage sur les voies digestives, à plus forte raison les infusions, les décoctions et les extraits de ces plantes n'en pourraient pas déterminer, puisque ces infusions et décoctions contiendraient moins de principes toxiques dissous, et que dans les extraits il y aurait eu volatilisation et perte d'une grande partie de leur principes huileux volatils.

Botanique. — M. Bertrand-Lachênée fait connaître que le *Scilla autumnalis* L. croît aux deux points extrêmes de l'arrondissement de Cherbourg : à Surtainville, sur les côteaux calcaires et dans les prés maritimes ; à Gatteville, dans les lieux herbeux du littoral, entre Barfleur et le phare, où sa hampe dépasse souvent 33 centimètres. Steinheil a formé du *Scilla autumnalis* L. deux espèces qu'il a nommées *Scilla autumnalis* et *Scilla fallax*. M. Bertrand-Lachênée pense que c'est à cette dernière que doivent être rapportés les échantillons qu'il a recueillis dans les localités mentionnées ci-dessus. Babington considère aussi comme le *Scilla fallax* Steinh. l'espèce qui croît dans les îles anglo-normandes.

Botanique. — M. Hétet, professeur à l'école de médecine navale de Toulon, envoie à la Société un mémoire

sur l'organogénie et la physiologie végétales. L'auteur y rend compte des expériences qu'il a faites pendant l'été de 1856, au jardin botanique de Saint-Mandrier, dans le but de vérifier les idées de Gaudichaud sur l'accroissement en diamètre des arbres dicotylédonés. Après avoir décrit ces expériences, il avoue que l'opinion favorable qu'il s'était faite d'abord de la théorie des phytons et des tissus descendants, a été grandement ébranlée, et qu'il est porté à conclure que l'accroissement en diamètre des arbres dicotylédonés de nos climats a lieu de la manière suivante : « A la périphérie du tronc d'un arbre dicotylédoné, se produit sans cesse, tant que le végétal est en sève, une formation de tissu d'abord tout utriculaire, et qui bientôt se modifie en partie, et prend l'aspect connu, fibro-vasculaire, entremêlé de groupes cellulaires. Cette production se fait en dehors des tissus existants, sous l'écorce et sur place, dans cette zone dite végétative ou organogénique, obéissant ainsi à une sorte d'irradiation centrifuge. On doit s'étonner, ajoute M. Hétet, que Duhamel qui, dans ses expériences si originales, avait vu se produire des faits analogues à ceux que je viens de signaler, n'en ait pas été conduit à abandonner sa théorie de la transformation du liber en aubier, empruntée d'ailleurs à Malpighi, et qu'il ne se soit pas fait le chef d'une école, à la tête de laquelle s'est placé plus tard M. Mirbel, école qui soutient que l'accroissement annuel des arbres dicotylédonés de nos climats a lieu dans la zone génératrice par une production nouvelle, et aux dépens du cambium, de jeune tissu ligneux (aubier) d'une part et de jeune écorce de l'autre. Or Duhamel dans ses expériences avait reconnu (je crois avoir démontré qu'il avait complètement raison sauf différence d'interprétation, car le corps ligneux proprement

dit ne peut pas se reproduire), que le corps ligneux dépouillé de son écorce, mais garanti contre l'air et la lumière, peut reproduire une nouvelle écorce en même temps que de nouvelles couches ligneuses. »

Séance du 3 mai 1858.

Zoologie. — M. Jouan lit un mémoire sur les baleines et les cachalots. (Imprimé dans ce volume, p. 1.)

Astronomie. — M. Liais entretient la Société des diverses recherches faites dans le but de déterminer la durée de la rotation du soleil ; il parle des travaux de M. Büys Ballot, qui a déterminé la durée de cette rotation par une périodicité dans les températures terrestres, périodicité qui semble indiquer qu'une des moitiés du soleil est plus chaude que l'autre. Les grandes différences que l'on remarque entre les divers nombres trouvés pour la rotation solaire à l'aide des taches, prouvent que ces taches ont des mouvements particuliers à la surface de l'astre, et conséquemment le chiffre trouvé par M. Büys Ballot est probablement celui qui mérite le plus de confiance. En l'admettant on est conduit à conclure que la photosphère solaire a dans sa région équatoriale un mouvement de l'ouest à l'est, et qui semble contraire à l'opinion des vents alisés émise par John Herschell. Mais M. Liais fait remarquer que la photosphère appartenant à la région supérieure de l'atmosphère solaire doit posséder un mouvement inverse des vents alisés, si ces derniers existent, de même qu'à la surface de la terre les couches élevées de l'atmosphère ont, dans la zone intertropicale, un mouvement général de l'ouest à l'est.

Les travaux de M. Büys Ballot, loin d'être opposés à la théorie des vents alisés solaires, comme on le croyait,

tendent donc, au contraire, à confirmer cette théorie. M. Liais fait voir ensuite qu'il résulte de la répartition de la lumière à la surface du soleil que l'atmosphère extérieure non seulement possède un grand pouvoir absorbant, mais encore que ce pouvoir a lieu presque en entier dans une couche très peu épaisse en contact avec la photosphère. C'est cette faible épaisseur qui permet d'expliquer les facules qui ne sont, comme a dit Herschell, que le faîte d'immenses vagues dans la photosphère. A l'appui de cette manière de voir, on peut citer une observation de M. Dawes qui a vu une facule sur le bord du soleil se projeter en apparence hors du limbe. La formule donnée par Laplace dans le tome IV de la Mécanique céleste, relativement à la distribution de la lumière et de la chaleur à la surface du soleil, est erronée en ce que la quantité de chaleur émise n'est pas, comme le suppose Laplace, en raison inverse du cosinus de l'inclinaison des rayons émis sur la surface solaire.

Astronomie. — M. Liais fait remarquer que dans la théorie dynamique de la chaleur solaire de M. Waterston, l'accroissement de masse du soleil serait plus vite sensible par une accélération du mouvement de la terre, que par un accroissement du diamètre apparent du soleil. Il entretient la Société de la formation des équations différentielles du mouvement d'une planète autour d'un soleil dont la masse va en croissant. Il fait voir que ces équations sont intégrables dans le cas où la masse croît très lentement et sensiblement proportionnellement au temps. Quoiqu'on n'ait pas constaté dans le mouvement terrestre d'accélération de la nature de celle que donneraient les formules, M. Liais pense que cependant on peut admettre la théorie de M. Waterston, à cause des compensations qu'ont pu établir d'autres

actions tendant à retarder ce mouvement, actions qui se reconnaissent d'ailleurs sur la planète Mercure. La théorie de M. Waterston peut facilement expliquer pourquoi le soleil est plus chaud à l'équateur qu'aux pôles, comme l'a reconnu le père Secchi, fait qui rend compte d'ailleurs des vents alisés solaires. La nébuleuse solaire est en effet *peu inclinée* à l'équateur du soleil.

Botanique. — M. Bertrand-Lachênée fait connaître à la Société que, dans les premiers jours du mois d'avril, il a trouvé aux environs de Cherbourg, les *Erophila medioxima* et *stenocarpa* Jord.

Séance du 7 juin 1858.

Zoologie. — M. Jouan lit une série de notes sur plusieurs oiseaux qui habitent les îles du Grand-Océan. (Imprimées dans ce volume, p. 49.)

Botanique. — M. Le Jolis met sous les yeux de la Société plusieurs rameaux fleuris du *Cytisus adami*, sur lesquels, parmi les petites fleurs roses de cet hybride, se trouvent quelques unes des grandes fleurs jaunes du *C. laburnum*. Il lit à ce sujet une note (Imprimée dans ce volume, p. 157.)

Mécanique céleste.—M. Liais entretient la Société du rôle du magnétisme des astres dans leurs perturbations mutuelles. Il fait d'abord remarquer que son action se confond en grande partie avec celle de la gravitation, comme soumis à la loi du décroissement en raison inverse du carré des distances, mais qu'il en diffère en ce que l'action peut être tantôt attractive, tantôt répulsive. Toutefois le voisinage dans chaque astre des pôles opposés, vu la petitesse des dimensions des planètes et du soleil relativement à leurs distances mutuelles,

rend l'action du magnétisme très faible. Après ces considérations générales, l'auteur examine la manière de tenir compte du magnétisme dans le calcul des perturbations, et il recherche si le magnétisme pourrait être pour quelque chose dans la diminution du mouvement moyen de Mercure, fait contraire à celui qui aurait lieu par la résistance d'un milieu et que ne peut expliquer la gravitation. M. Liais pense qu'il faudrait plutôt attribuer cette anomalie à ce que Mercure, plongé dans la partie dense de la lumière zodiacale, doit éprouver des chutes d'aérolithes beaucoup plus nombreuses que la terre. Dès lors, la masse de Mercure ne peut être regardée comme constante, ainsi qu'on le suppose dans les formules ordinaires. Dans cette hypothèse, Mercure, recevant des bolides directs près de leur périhélie et par suite animés d'une vitesse plus grande que la sienne, se trouverait dans la condition inverse d'une résistance, ce qui s'accorde avec les observations.

Botanique. — M. Bertrand-Lachênée signale à Octeville les plantes suivantes : le *Ranunculus Baudotii*, Godron, à la carrière des Fourches; le *Polygala oxyptera*, Reich., dans le vallon de Grimesnil; le *Cerastium pumilum*, Grenier, sur la route de Nouainville; l'*Oxalis corniculata* L., au hameau Noblet; le *Juncus capitatus*, Weig., dans la partie sud de la lande; le *Carex divulsa*, Good., sur les côteaux de Quincampoix.

Séance du 4 juillet 1858.

Botanique. — M. Besnou met sous les yeux de la Société un spécimen d'une moisissure rouge qu'il a vu se former sur le résidu de la décoction d'un engrais dans lequel il recherchait la présence de substances albumi-

noïdes, telles que chair musculaire, cornes, peaux, etc. L'examen au microscope lui a fait parfaitement reconnaître les grains moniliformes qui caractérisent l'*Oïdium aurantiacum*. L'an dernier il eut également l'occasion de retrouver ce cryptogame sur du vieux fromage. Cette nouvelle observation corrobore l'opinion qu'il a émise sur la production de cette mucédinée, à savoir qu'elle ne pourrait être considérée comme une maladie du grain, comme une infection épiphytique des céréales. D'après l'auteur, ce champignon est le résultat d'une décomposition, d'une fermentation profonde des substances azotées et féculentes, et de nature analogue, alors que ces éléments organiques ont été soumis à la coction, et qu'ils se trouvent en contact avec l'air, sous l'influence de la chaleur et de l'humidité.

Géologie. — M. J. Lesdos communique une note sur un gisement de sulfate de baryte. Jusqu'à présent le sulfate barytique, trouvé dans les terrains anciens de notre arrondissement, ne s'est rencontré qu'en petite quantité, soit en lames cristallines d'assez petite dimension dans les grès du Roule et de la Fauconnière, soit en masses cristallines ou amorphes dans l'arkose du Val-de-Saire, notamment à la Pernelle; aussi, M. J. Lesdos croit devoir signaler à la Société un gisement beaucoup plus considérable de ce minéral qu'il a découvert cette année à Sideville. Le grès de cette commune est recouvert en plusieurs endroits de couches de sable quartzeux plus ou moins puissantes et de couleurs variant du gris au jaune et au rouge. Au lieu dit la Néronnière, les travaux occasionnés par l'établissement du chemin de fer ont mis à nu une épaisse couche de sable dans laquelle se trouvent des masses de grès plus ou moins volumineuses, et, concurremment avec cette pierre, des blocs de sulfate

de baryte souvent presque pur. Ce sulfate est en masses cristallisées d'un rouge clair. Plusieurs des morceaux que M. J. Lesdos a pu se procurer, forment des échantillons vraiment remarquables. L'un, entr'autres, a une structure polyédrique qui le faisait distinguer, à première vue, des morceaux de grès avoisinants ; il est d'une homogénéité parfaite, et du poids de 31 kilogrammes. D'autres masses étaient encore plus considérables. Si ce produit naturel était employé en plus grande quantité par l'industrie, il y aurait avantage à aller le prendre dans la localité qui vient d'être signalée.

Zoologie. — M. H. Jouan lit une note sur quelques animaux qu'il a rencontrés en pleine mer pendant un voyage au-delà du cap Horn et plusieurs traversées dans l'Océan-Pacifique. Les cétacés sont peu nombreux, du moins ceux qui sont utilisés par l'industrie. Les mers australes offrent aux navigateurs une grande quantité d'oiseaux grands-voiliers, dont l'histoire et la classification sont d'autant plus confuses qu'on ne peut les étudier qu'à distance, et que beaucoup d'espèces ont été établies sur les rapports des marins, qui le plus souvent ne s'accordent pas entr'eux sur la valeur des appellations vulgaires. On retrouve des espèces voisines de celles du Sud, et quelquefois les mêmes, dans la partie septentrionale de l'Océan Pacifique. Le résultat des observations de M. Jouan le porterait à croire qu'il y a moins de poissons, en pleine mer, dans la partie orientale de l'Océan-Pacifique que dans l'Atlantique ; mais, comme pareille remarque n'a été, à sa connaissance, faite par personne, il pourrait se faire qu'il se fut trouvé dans un cas tout particulier, et peu favorisé par le hasard. La note se termine par quelques remarques sur des animaux inférieurs et quelques mots sur le *Sargassum bac-*

ciferum, Agardh, (raisin des tropiques,) et deux autres varechs qu'on rencontre au large, l'un dans les régions Magellaniques, l'autre en Californie.

Chimie appliquée. — On emploie parfois sous le nom de *gris de zinc* une matière grisâtre ardoisée, qui est d'un prix moins élevé que celui du blanc de zinc. Ce produit peut donner une peinture solide, quand il est de bonne qualité et présente une composition déterminée. Il doit contenir au moins de 60 à 70 pour cent d'oxide blanc de zinc. M. Besnou, dans les analyses qu'il a faites du gris de zinc, a eu occasion de constater des différences de composition énormes et dans des proportions en quelque sorte renversées. Il a, en effet, constaté une fois que la proportion de l'oxide blanc de zinc n'était que de 20 pour cent, au lieu de 60 minimum, tandis que le zinc s'y trouvait pour les 4 autres cinquièmes. Évidemment cette matière colorante ne pouvait donner une peinture solide, durable, car le zinc divisé ne saurait se combiner sous cet état aux huiles siccatives, les résinifier en quelque sorte comme le fait le blanc de zinc ou la céruse. La méthode analytique à suivre pour examiner ce produit n'est indiquée nulle part. La théorie fait penser tout de suite à doser l'oxide blanc par l'ammoniaque qui en est un dissolvant puissant, surtout alors qu'on vient de le précipiter d'une solution. Il n'en est plus de même sur le blanc de zinc obtenu par la voie sèche. L'expérience directe lui a fait reconnaître que, d'un côté, la dissolution s'opère lentement, difficilement, et que de l'autre, la facile oxidation du zinc métallique aussi divisé, sous la double influence de l'ammoniaque et de l'air, laisse croire encore à la présence d'une certaine quantité d'oxide, alors que celui existant réellement au début de l'analyse a du être, en totalité, enlevé

par cet agent de dissolution. C'est là une source d'erreur très grave, contre laquelle il a cherché un remède qu'il rapporte comme étant à la fois suffisamment exact et très facile à employer. Ce procédé est basé sur la réaction bien connue de l'acide sulfurique et de l'eau sur le zinc métallique. M. Besnou a d'abord constaté que cinq grammes du zinc du commerce donnent environ 1 litre 90 centilitres de gaz hydrogène à la température ordinaire. En opérant avec ce même poids de zinc et recueillant le gaz dans une éprouvette graduée, on arrive en comparant les volumes à déterminer de suite la quantité de zinc. Cette méthode lui semble suffisante pour l'usage auquelle elle est destinée. Cependant, comme il peut se faire que l'on arrive sur la limite du taux d'oxide exigé, il serait prudent de bien s'assurer que le gaz hydrogène est exempt d'acide carbonique et de gaz sulfhydrique. Le premier provient d'une petite quantité de carbonate de zinc qui peut accompagner l'oxide blanc. L'absorption au moyen d'un peu de potasse en est facile.

Le second exige une petite complication dans l'appareil ; il suffit d'adapter un petit tube à une seule boule contenant un peu de grenaille d'étain que l'on tient en fusion au moyen d'une lampe à alcool pendant le dégagement du gaz hydrogène ; en agitant le tube, la décomposition du gaz sulfhydrique a lieu. L'étain s'empare du soufre, et alors se rétablit la proportion d'hydrogène dont le volume était condensé dans cet hydracide. On dose ensuite le charbon et les matières insolubles étrangères par les procédés ordinaires.

Séance du 2 août 1858.

Botanique. — M. Le Jolis informe la Société qu'il a

découvert dans les bruyères marécageuses de la Boissaye, au Mesnil-au-Val, deux plantes non encore rencontrées dans notre pays, et qui sont d'ailleurs assez rares en France; ce sont le *Lycopodium inundatum* et l'*Equisetum sylvaticum*. Il ajoute que la végétation des bruyères tourbeuses qui s'étendent sur le Mesnil-au-Val et Tourlaville, au fond de la vallée de la Glacerie, peut être caractérisée par des plantes qui y sont abondantes pour la plupart, tandis qu'elles sont beaucoup plus rares ou même manquent complètement dans les autres régions des environs de Cherbourg; telles sont entr'autres les *Pinguicula lusitanica, Wahlenbergia hederacea, Anagallis tenella, Lobelia urens, Elodes palustris, Scutellaria minor, Cirsium anglicum, Orchis bifolia, Salix aurita* et *repens, Erica tetralix, Carex biligularis, binervis, pulicaris* et *panicea, Eriophoron Vaillantii, Luzula multiflora congesta, Polystichum oreopteris, Galium palustre*. Cette dernière plante manque aux environs même de Cherbourg, où elle est remplacée par le *Galium elongatum* Presl.

Pharmacie. — M. Besnou lit la note suivante sur les inconvénients de la substitution du calomel à la vapeur au calomel ordinaire dans la thérapeutique médicale : « La sublimation et la tamisation simultanées par la vapeur d'eau offrent sans contredit un perfectionnement dans la préparation du calomel. Le lavage s'opère à l'instant même et ce n'est que par mesure de précaution que l'on procède subséquemment par l'emploi de l'eau bouillante, pour enlever les dernières traces de sublimé corrosif. C'est même à sa pureté qu'est due la substitution du calomel à la vapeur au calomel obtenu par les anciens procédés. On le conseille donc avec raison toutes les fois qu'il doit faire partie de médicaments pour

l'usage externe, soit à l'état de poudre inpalpable pour insufflation dans les ophthalmies, soit dans les pommades ou même dans les préparations de pilules dans lesquelles ce composé entre pour de très petites fractions de gramme. Il n'en pourrait être de même lorsque le calomel est destiné à servir de purgatif et qu'il est prescrit à la dose de 0,50à 1 gramme. A ces doses, des accidents assez graves ont été causés par le calomel à lavapeur, et ils se sont même élevés parfois au degré d'une véritable intoxication. Cependant le calomel à la vapeur employé ne contenait pas la plus petite trace de bichlorure ou de nitrate. J'attribue ces accidents à l'extrême division du calomel qui subit une dissolution partielle et une transformation en sublimé ou en un autre sel soluble. De même le protochlorure, obtenu par la précipitation du protonitrate de mercure par le sel marin ou l'acide chlorhydrique, n'est pas prescrit à l'intérieur, quoiqu'il ait une composition identique. Mais son état de division est encore extrême par suite du mode de préparation. C'est aussi à tort que dans les pastilles ou dragées vermifuges destinées aux enfants, on remplace l'ancien calomel en poudre par le calomel à la vapeur. Il est du devoir des pharmaciens de ne jamais modifier les modes de préparation anciennement adoptés, à moins de prescriptions spéciales des médecins. La prudence impose au médecin l'obligation de ne pas trop varier à son gré les formules, et surtout d'éviter d'associer, sans bien s'en rendre compte à l'avance, des corps inertes par eux-mêmes, mais qui peuvent donner lieu à des réactions encore inconnues en présence d'agents primitivement inactifs. Les mêmes remarques peuvent s'appliquer au chlorure mercureux que l'on obtiendrait par la réduction du bichlorure par certains agents desoxidants. On obtient

avec la plus grande facilité la transformation du sublimé corrosif en calomel par l'acide formique et ses sels alcalins, et le sel insoluble qui en résulte est du protochlorure de mercure chimiquement identique avec ce calomel ; il est du plus beau blanc, très divisé, très doux au toucher, et d'un aspect nacré très remarquable. Si cette division extrême le rend très propre à l'usage externe, ne doit-elle pas être une cause de proscription pour l'emploi à à l'intérieur ? Ce produit me semble devoir être classé immédiatement après le protochlorure par précipitation et avant le calomel à la vapeur. »

Séance du 6 septembre 1858.

Botanique. — M. Le Jolis rappelle à la Société qu'en 1847 une espèce de *Phormium* rapportée directement de la Nouvelle-Zélande, a fleuri dans un jardin de Cherbourg, pour la première fois en Europe, où cette espèce était inconnue, et qu'il lui donna le nom de *Phormium Cookianum*, dans un mémoire publié dans le bulletin de la Société d'horticulture pour 1848. Cette plante, qui s'est trouvée répandue dans plusieurs jardins, y a fleuri à diverses reprises depuis cette époque, et comme les Phormium fleurissent assez rarement en France, il est intéressant d'en constater les floraisons. Voici celles dont M. Le Jolis a été témoin à Cherbourg : le même pied de *Phormium Cookianum* qui avait fleuri en 1847, donna des fleurs pour la deuxième fois en 1851, puis ensuite en 1857 et en 1858; d'autres pieds de cette même espèce ont fleuri également dans trois jardins différents pendant chacune de ces mêmes années 1857 et 1858. La floraison a toujours eu lieu au mois de juin, et les capsules qui se sont développées ensuite ont donné des graines très

abondantes, bien constituées et fécondées. Les caractères distinctifs de cette espèce se sont montrés très constants, et l'auteur doit seulement ajouter à sa première description, que les capsules, d'abord obscurément trigones, finissent le plus souvent par prendre une forme à peu près cylindrique, et sont ordinairement tordues en spirale. — Le *Phormium tenax* à grandes fleurs d'un jaune orangé, a fleuri à Cherbourg dans plusieurs jardins en 1851, et, cette année encore, il a produit deux magnifiques panicules de fleurs à Omonville-la-Petite. Sa floraison a lieu au moins un mois plus tard que dans l'espèce précédente.

Botanique. — M. Besnou présente à la Société quelques Linaires qu'ils a trouvées avec M. Tardif dans les environs de Cherbourg. L'une est *Linaria purpurea*, Mill., originaire des régions méridionales du bassin de la Méditerranée, et trouvée sur un mur près de l'hôpital de la marine. Babington, dans son manuel des plantes de la Grande-Bretagne, l'indique, en Angleterre, sur les vieux murs, mais il la croit échappée des jardins. La seconde, qui est très répandue dans un seul champ, près le polygone de Querqueville, ne doit être considérée sans doute que comme variété du *Linaria vulgaris*. Toutefois Tournefort fait des trois variétés dont il va être ici question trois espèces distinctes, qui étaient admises comme autant d'espèces par Gaspard Bauhin: 1° le *Linaria vulgaris* à petites fleurs jaunes, qui est très commun dans tous nos champs; 2° le *Linaria vulgaris* à grandes fleurs jaunes; 3° enfin le *Linaria vulgaris* à grandes fleurs blanches. C'est sur cette dernière que M. Besnou appelle l'attention de la Société; quoiqu'indiquée par Babington comme existant en Angleterre, et que M. Borrer l'ait trouvée dans le comté de Sussex, cette linaire est très

rare, car le docteur Bromfield qui la signale également comme une des plantes de l'île de Wight, existant dans un champ près la route de Newport à Cowes, et entre Cocheleton et la baie de Gurnet, ne l'a décrite qu'à l'état d'exsiccata. Il ne l'a point vue vivante. Cette variété est très belle. Elle n'est indiquée dans aucune de nos flores françaises modernes. La grandeur de sa corolle, sa blancheur que Bromfield dit être d'un blanc éclatant de lait ou de perle, la font distinguer tout de suite, à tel point que M. Besnou la remarqua à plus de vingt mètres de distance en passant sur la route. Son palais n'est pas orangé comme l'a dit Bromfield; il est d'un très beau jaune, mais ne tirant pas au rouge comme dans le *Linaria vulgaris* type. Cette variété était extrêmement abondante dans ce champ, tandis que les champs voisins n'offraient que la variété jaune. L'épi est bien moins long, beaucoup plus large, moins serré, plus lâche, et les éperons, un peu plus déliés proportionnellement, sont bien moins apprimés sur la tige, ce qu'explique parfaitement l'ampleur de la corolle.

Séance du 4 octobre 1858.

Géologie. — M. H. Jouan, lieutenant de vaisseau, donne lecture d'un travail intitulé : *Note sur les îles basses et les récifs de corail.* Forster émit l'opinion que les îles basses madréporiques, qu'on rencontre principalement dans la zone équatoriale du Grand-Océan, étaient formées par le travail de certains polypes lithophytes, et Péron, généralisant cette idée, accorda à ces animaux la puissance d'élever des constructions solides du fond de l'Océan, que la sonde n'a pu atteindre. MM. Quoy et Gaimard, dans un mémoire lu à l'Institut en

1823, ont montré les premiers ce qu'avait d'exagéré la théorie de Péron, et ont conclu, sur des observations faites aux mêmes endroits que celles de ce dernier, que les lithophytes ne pouvaient commencer leurs constructions qu'à 18 ou 20 mètres au-dessous de la surface de la mer, sur des fondements qui renferment les mêmes éléments minéralogiques que les autres parties solides du globe. L'expédition scientifique de la *Coquille* donna raison aux naturalistes de l'*Uranie*. Ceux-ci n'ayant pas examiné les terres basses de l'archipel Dangereux, sur lesquelles principalement Forster avait basé sa théorie, l'auteur expose dans cette note les renseignements qu'il a pu recueillir et les observations qu'il a faites lui-même dans ces îles, ce qui vient encore à l'appui de ce qu'ils ont avancé. Cependant on manque encore de faits positifs, tels que la découverte de roches ignées, pour affirmer que ces îles dépendent de volcans sous-marins, sur les rebords des cratères desquels les zoophytes auraient établi leurs constructions, ce que leur disposition en cercle ou en ellipse autour d'un lagon intérieur engage à croire à la première vue.

Botanique. — M. Bertrand-Lachênée présente le tableau de la végétation maritime de la Hague au mois de septembre, et rend compte de plusieurs herborisations qu'il a faites dernièrement dans cette contrée. Parmi les plantes qu'il y a recueillies il signale le *Lotus tenuifolius*, Rchb., les *Melilotus alba*, Lam., et *arvensis*, Wall., l'*Erythræa centaurium*, Pers. à fleurs blanches, le *Littorella lacustris* et le *Limosella aquatica*, L., trouvés à Herqueville ; l'*Euphorbia peplis*, L., le *Polygonum Raii*, Bab., le *Rubus cœsius*, var. *agrestis*, W. et N., et le *Blitum rubrum*, Rchb., provenant du littoral et de la mare de Vauville.

M. Le Jolis informe la Société qu'il a découvert récemment dans l'étang de Percy, à Tonneville, l'*Elatine hexandra*, plante rare en France, et qui n'avait encore été signalée en Normandie qu'à Saint-Hilaire-du-Harcouet et à Saint-Lo. Il a encore remarqué à Urville-Hague le *Salix Russelliana*, Sm.

Botanique.— M. Le Jolis lit une note sur des anomalies remarquables qu'il a observées sur des fleurs de *Phormium tenax* (Imprimée dans ce volume, p. 333.)

Acoustique.—M. L. Fleury entretient la Société de quelques expériences qu'il a faites sur la production du son dans les anches, et entr'autres résultats fait remarquer les suivants : une anche à languette libre, et qui ne diffère de celles employées dans les orgues sans tuyaux que par l'élévation des bords longitudinaux de la platine, présente la singulière propriété de ne pouvoir rendre aucun son perceptible lorsqu'on cherche à la faire agir, soit avec un soufflet, soit même avec le souffle de la bouche accompagné d'un certain mouvement des lèvres qui devrait favoriser la production du son. Dans ce cas pourtant l'ouverture que laisse l'extrémité libre de la languette est évidemment plus que suffisante pour la production d'un son perceptible. L'agrandissement de cette ouverture ne donne aucun résultat. Mais si l'on diminue l'exhaussement des bords de la platine, le son reparaît aussitôt pour disparaître dès que cet exhaussement est rétabli. Ces derniers faits prouvent avec évidence que le mutisme de l'anche a pour cause véritable l'élévation anormale des bords de la platine. En réfléchissant sur ces faits, et en étudiant la production du son dans certaines anches, telles que celles de la clarinette et du haut-bois, M. Fleury fut porté à croire qu'un élargissement des languettes suffirait au rétablissement du son. L'expérience

a justifié cette induction : des anches à languettes de largeurs croissantes ont été construites, et à partir d'une certaine largeur les languettes ont commencé à vibrer sous l'action du soufle de la bouche, aidé par un mouvement des lèvres, puis pour un élargissement encore un peu plus grand, le vent d'un soufflet produisait avec la plus grande facilité un son aussi fort et aussi régulier que celui des anches ordinaires.

Séance du 8 *novembre* 1858.

Géologie. — M. Bonissent présente à Société la première partie de son *Essai géologique sur le département de la Manche.* (Imprimé dans ce volume, p. 73).

Astronomie.—M. Emmanuel Liais, qui a été à Paranagua pour observer l'éclipse totale du soleil qui a eu lieu le 7 septembre dernier, adresse à la Société quelques détails sur les observations qu'il a pu faire et qui sont très précieuses pour l'histoire de l'astronomie physique. Entre autres résultats, il a reconnu : 1° que la couronne solaire appartient au soleil et non à la lune, puisque celle-ci a paru progresser d'une manière très évidente sur les rayons inclinés de la couronne ; 2° que la couronne est polarisée ; 3° que la lune a pu être vue en dehors du contour solaire, et il a pu la photographier dans cette position. Il a fait d'ailleurs douze photographies de l'éclipse avant et après l'obscurité totale.

Botanique.— MM. Besnou et Bertrand-Lachênée ont observé dans la partie sud de Bretteville, au bord de l'ancienne route de Saint-Pierre-Église, le *Lythrum hyssopifolia*, L.

Entomologie.— M. Bertrand-Lachênée a trouvé, le 28 septembre, la *Chrysomela Banksii*, Latr., à Herqueville,

sur l'*Asplenium marinum*, au pied de la falaise du Houguet. Cet insecte est très rare dans nos contrées ainsi qu'en Angleterre; il habite de préférence le midi de la France, le Portugal et l'Italie.

M. Guiffart communique une note sur une variété de Pachyte-à-dix-points (*Pachyta decem-punctata*, Latr.), qui n'a pas été décrite par M. Mulsant dans son excellente monographie des Coléoptères longicornes de France. Cet auteur ne signale que trois variétés de *P. decempunctata*, auxquelles Schranck, Fabricius et lui ont donné des noms particuliers savoir : 1° variété A, *P. cerambyciformis*, Schr., dont les trois points antérieurs de l'élytre sont réunis en une bande onduleuse et transversale; 2° variété B., *P. octo-maculata*, Fab., dont les points antérieurs sont réduits à deux par la fusion en une tache bilobée des deux points extérieurs; 3° variété C., *P. sexpunctata*, Muls., qui ne diffère de la précédente que par l'absence du point antérieur et interne. M. Guiffart a trouvé toutes ces variétés, dont la seconde et la troisième sont communes, sur les fleurs des ombellifères, dans les prairies de la vallée que baigne la Divette à Octeville. En outre, il a trouvé un seul individu qui se distingue du type de l'espèce par l'absence de la tache noire du sommet de l'élytre. Or, la valeur de cette tache apicale, considérée comme caractère, est d'autant plus importante qu'elle existe constamment dans le type et ses variétés, A, B, C, qui ne diffèrent entre elles que par le nombre et le groupement des points antérieurs de l'élytre. Dans cette variété nouvelle, qu'on peut désigner par la lettre D, il n'y a sur l'élytre que deux points antérieurs, le plus extérieur manquant, et la tache arrondie située, en arrière des précédents, sur le tiers moyen du disque et près de son bord externe.

M. Émile Mocquerys, qui a publié dans le bulletin de la Société Linnéenne de Normandie, 2e volume, année 1856-1857, un catalogue comprenant 2,336 coléoptères du département de la Seine-Inférieure, n'indique, au genre Pachyta, que deux espèces, qui sont assez rares dans ce département : le *P. collaris* et le *P. octo-maculata*, ou var. B du *P. decem-punctata*, Oliv.

Médecine légale. — M. Besnou fait part à la Société d'expériences nouvelles qu'il a été appelé à faire dans un cas d'intoxication supposée avoir eu lieu par l'emploi des allumettes phosphoriques. Il a pu vérifier de rechef que le tube intestinal de l'homme dans l'état normal ne donne pas lieu par la putréfaction à la constatation d'un phosphate soluble (phosphate ammonique); ce qui corrobore de nouveau l'opinion qu'il avait émise dans des circonstances précédentes. Il y a donc nécessité de rechercher ce produit par tous les moyens possibles, et dans le cas où soit par les agents chimiques appropriés, soit par l'étude microscopique, le résultat de ces investigations serait affirmatif, l'on devrait en induire (avec réserve toutefois) la possibilité de l'ingestion du phosphore libre, s'il était parfaitement établi que la victime n'a été soumise à aucune médication phosphatifère (limonade phosphorique, purgation au phosphate sodique, etc.). Il doit être bien entendu qu'il faut, avant de conclure même dubitativement, que l'on ait, d'autre part, constaté la présence du sel de potasse qui accompagne le métalloïde toxique dans les allumettes, ou tout au moins que l'on constate la base alcaline qui ne fait pas partie de l'organisme humain, car il devient bien rarement possible de reconnaître et d'affirmer si l'on a affaire à un chlorate ou à un nitrate. L'auteur examine ensuite la valeur et le degré de sensibilité d'un procédé indiqué

par M. Mitscherlich. Ce procédé est susceptible de dénoter et de permettre d'affirmer la présence du phosphore libre dans quelques circonstances, lorsque surtout l'on possède les matières provenant de vomissements ; c'est le cas le plus rare, pour ne pas dire qu'il ne se présente presque jamais, attendu que l'intoxication phosphorique marche avec lenteur, qu'elle n'a pas de signes caractéristiques au début, et qu'alors on ne saurait songer à conserver de prime abord ces éléments propres aux recherches et capables d'amener la conviction absolue. Le procédé de M. Mitscherlich permet toutefois de recueillir un peu de liquide phosphatifère et de le soumettre à quelques réactions qui décéleront l'acide phosphatique. M. Besnou fait observer à cet égard qu'il faut avoir bien soin de tenir compte de l'état de décomposition des matières. C'est ainsi qu'il a obtenu avec un liquide provenant de la distillation avec l'acide sulfurique étendu, alors qu'il n'apparaissait aucune lueur phosphorique, alors qu'il était certain que les organes ne contenaient pas de phosphore libre, il a obtenu, dit-il, un liquide incolore qui donnait des réactions qui, de prime abord, auraient pu faire croire à la présence de l'acide hypophosphorique. En effet, précipité blanc brunâtre avec l'acétate de plomb; précipité jaunâtre ou blanc avec l'azotate d'argent, qui devenait d'abord plus foncé et passait au bout de quelques minutes au brun noirâtre ; avec le sel d'or, précité noir, et réduction partielle du métal. Ces diverses réactions étaient dues à une très faible proportion d'acides chlorhydrique et sulfhydrique. On aurait été tenté d'attribuer l'acidité de la liqueur à la présence d'un acide phosphatifère, tandis que par la concentration de la liqueur, sa volatilisation totale, cette réaction disparaissait complè-

tement au lieu d'acquérir de l'intensité. Il ressort donc de ces faits que les caractères chimiques n'ont qu'une valeur secondaire au plus, tandis que l'apparition du spectre phosphorescent est éminemment probante. M. Besnou signale en même temps la modification assez majeure qu'il a apportée à l'appareil de M. Mitscherlich, que ne possède sans doute aucun laboratoire et dont la fabrication à la lampe d'émailleur n'est pas sans difficulté. Voici comment l'auteur conseille d'opérer : il est essentiel de disposer un petit local parfaitement privé de lumière. Il introduit les matières en expérimentation dans un petit ballon de 50 centilitres au plus, ou dans une fiole à médecine. Il verse dans ce vase environ 60 grammes d'acide sulfurique concentré et pur, étendu de son poids d'eau. Il adapte au ballon ou à la fiole un tube étroit (de 1 centimètre au plus de diamètre), recourbé deux fois à angle droit. La seconde courbure traverse un cylindre réfrigérant en verre, rempli d'eau. Le tube adducteur est supporté sur une éprouvette à pied, également en verre, qui recevra le liquide provenant de la distillation. Afin de pouvoir observer la phosphorescence plus facilement, de rendre le spectre plus net et plus apparent, au lieu de chauffer à nu le ballon ou la fiole, afin d'éteindre toute lumière autant que possible, il place le ballon dans un bain de mercure qu'il chauffe ensuite à la lampe en cachant la lumière au moyen d'un cylindre métallique. En opérant de cette façon, dès que la phosphorescence se manifeste, on aperçoit nettement le ballon ou la fiole, et par suite de la vaporisation de l'eau, cette phosphorescence s'avance graduellement dans le col du ballon, puis dans le tube où elle s'allonge, prend de l'éclat et produit alors un spectre magnifique et nettement concluant. On recueille le liquide jusqu'à ce que

toute lueur ait disparu, on le concentre un peu et on le soumet aux réactions qui ont été indiquées. L'auteur ne se borne pas à ces caractères dont il a discuté la valeur. Il prend le reste de la liqueur, y fait passer quelques bulles de chlore gazeux pur pour transformer l'acide hypophosphorique en acide phosphorique ; il concentre alors, puis soumet ce liquide aux réactifs appropriés et caractéristiques de l'acide phosphorique, tels que l'acétate de plomb, l'azotate d'argent, l'eau de chaux et surtout le sulfate double de magnésie et d'ammoniaque. L'examen microscopique du dépôt opéré avec le sel magnésien permet de reconnaître nettement si l'on a affaire à un phosphate ammoniaco-magnésien. Pour nouvelles preuves, les divers précipités ci-dessus sont recueillis, réunis et desséchés; puis on les mêle et on les stratifie avec quelques fragments de sodium dans un petit tube en verre fermé à l'une de ses extrémités ; on chauffe à la lampe à alcool jusqu'à l'inflammation et la réduction des phosphates en phosphures. En jetant le petit culot dans un peu d'eau, il se manifeste bientôt une effervescence due à la décomposition de l'eau, et s'il y a un phosphure, le gaz qui se dégage répand l'odeur alliacée du phosphure hydrique, si même il ne se produit quelques étincelles phosphoriques accompagnées d'une petite crépitation. Il est essentiel de ne pas substituer le potassium au sodium, le premier étant susceptible d'enflammer normalement le gaz hydrogène, et l'on doit parfaitement essuyer le sodium pour enlever toute trace de l'odeur de l'huile de naphte qui sert à le conserver. Le procédé de M. Mitscherlich réussit facilement sur les matières vomies, mais l'auteur pense d'après ses expériences antérieures que si l'on opère sur le tube digestif après la mort, alors surtout qu'elle date de plusieurs

jours, il n'y a que peu de chances favorables à espérer pour la constatation du poison. L'on doit donc recourir, quand la putréfaction a déjà commencé, à la recherche du phosphate ammonique anormal.

Séance du 6 décembre 1858.

Botanique. — M. Bertrand-Lachênée présente à la Société un échantillon d'*Hypochœris radicata* foliipare et prolifère. Au point d'insertion de chacun des rameaux, il s'est développé une rosette de feuilles, semblable à la rosette radicale, et donnant naissance à une nouvelle tige.

Toxicologie. — Chargé d'examiner si l'application externe d'un sulfure arsenical comme agent escharotique n'avait pas amené l'intoxication par absorption cutanée, M. Besnou s'est livré à des recherches qui se résument ainsi :

Les tissus soumis à l'action de l'agent précité furent carbonisés par l'acide sulfurique et le liquide excédant, clair et limpide, ne donna point de traces d'arsenic. Le dépôt charbonneux fut totalement détruit par l'azotate de potasse en fusion, le résidu alcalin fut traité par un excès d'acide sulfurique, et la plus grande partie du sulfate de potasse formé fut éliminée par refroidissement et cristallisation. La liqueur mère, introduite dans l'appareil de March, produisit un dépôt jaune qui, étant brûlé, offrait tous les caractères du soufre. M. Besnou pensa que ce dépôt de soufre était dû à la décomposition du sulfocyanure potassique qui aurait pris naissance par les réactions mutuelles des matières en présence. Il supposa en outre que ce sulfocyanure pouvait empêcher le dépôt arsenical de se manifester. Une expé-

rience directe lui montra en effet qu'une liqueur contenant quelques atômes d'arsenic n'en décèle plus aucune trace quand elle contient un peu de sulfocyanure alcalin, et alors elle produit le dépôt de soufre ci-dessus mentionné. Pour obtenir une substance exempte de sulfocyanure, M. Besnou opère ainsi: il évapore le liquide à siccité, le traite ensuite par l'acide azotique concentré, l'évapore encore à siccité et le traite en dernier lieu à chaud par un excès d'acide sulfurique concentré, afin d'obtenir par ces moyens la destruction complète des éléments signalés. Le résidu finalement obtenu lavé à l'eau pure, séché, et introduit dans l'appareil de March, ne donna plus aucune trace ni de soufre ni d'arsenic.

ERRATA.

P. 99, l. 23, et ailleurs. — *Lire* Fraidronite.

P. 101, l. 31. — *Avant* le carbonifèrien, *ajouter :* et au S.

P. 108, l. 1. — *Après* tantôt, *ajouter :* elles sont d'égale grandeur, soit à grain fin, soit à grain moyen, tantôt ce minéral, etc.

P. 140, l. 4. — *Supprimez :* de cristaux.

P. 141, l. 15. — *Après* aussi verdâtre, *ajouter :* roches que nous avons déjà signalées à Flamanville.

P. 285, l. 19. — *Lire* Phlyctis.

OUVRAGES REÇUS PAR LA SOCIÉTÉ PENDANT L'ANNÉE 1858.

§ 1er *Publications des Sociétés correspondantes.*

France.

MINISTÈRE IMPÉRIAL DES TRAVAUX PUBLICS. — *Enquête sur les moyens d'assurer la régularité et la sûreté de l'exploitation sur les chemins de fer*, gr. in-4°, Paris, 1858.— *Documents statistiques sur les chemins de fer*, gr. in-4°, Paris, 1856.— *Résumé des travaux statistiques de l'administration des mines de* 1847 *à* 1852, in-4°, Paris, 1854.

MINISTÈRE IMPÉRIAL DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE. — *Revue des Sociétés Savantes*, *T. III*, *n*os 4 *à* 6, in-8°, Paris, 1857; *T. IV*, *n*os 1 *à* 6, 1858; *T. V*, *n*o 1, 1858.

ABBEVILLE. Société Linnéenne.—*Bulletin de la Société Linnéenne du Nord de la France*, *T. I*, in-8°, Abbeville, 1840.

ANGERS. Société académique. — *Mémoires de la Société académique de Maine-et-Loire*, *T. II*, in-8°, Angers, 1858.

ANGERS. Société industrielle. — *Bulletin de la Société industrielle d'Angers et du dépt de Maine-et-Loire*, 23e *année*, in-8°, Angers, 1857. — *Procès-verbal de la séance solennelle du* 1er *juillet* 1858, *tenue pour la distribution des médailles décernées à la suite de la* 6e *exposition quinquennale d'Angers*, in-8°, Angers, 1858.

BESANÇON. Société d'Émulation. — *Mémoires de la Société d'Émulation du dépt du Doubs*, 3e *série*, *T. II*, in-8°, Besançon, 1858.

BORDEAUX. Société Linnéenne. — *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*, 2e *série*, *T. I*, in-8°, Bordeaux, 1858.

CAEN. Académie Impériale des sciences, arts et belles-lettres. — *Mémoires de l'Académie Impériale des sciences, arts et belles-lettres de Caen*, in-8°, 1858.

CAEN. Société Linnéenne de Normandie. — *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie, T. II*, in-8°, Caen, 1858.

CLERMONT-FERRAND. Académie des sciences, lettres et arts. — *Annales scientifiques, littéraires et industrielles de l'Auvergue, T. XXX*, in-8°, Clermont-Ferrand, 1857.

DIJON. Société d'agriculture et d'industrie agricole du dépt de la Côte-d'Or. — *Journal d'agriculture de la Côte-d'Or*, 3e *série, T. I.*, in-8°, Dijon, 1856; *T. II*, in-8°, 1857; *T. III*, nos 1 à 4, in-8°, 1858.

LA ROCHELLE. Académie. — *Compte-rendu des travaux de la Société des sciences naturelles pendant l'année* 1856, no 3, in-8°, La Rochelle, 1857.

LILLE. Société Impériale des sciences, de l'agriculture et des arts. — *Mémoires de la Société Impériale, des sciences de l'agriculture et des arts de Lille, T. IV*, in-8°, Lille, 1858.

METZ. Académie Impériale. — *Mémoires de l'Académie Impériale de Metz, T. V*, in-8°, Metz, 1857.

MONTPELLIER. Académie des sciences et lettres. — *Mémoi- de la section des sciences, T. III, fasc. 2 et 3*, in-4°, Montpellier, 1856-1857.

PARIS. Académie des sciences de l'Institut. — *Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences, T. XLIV et XLV*, in-4°, Paris, 1857.

PARIS. Société philomatique. — *Extrait des procès-verbaux des séances*, in-8°, Paris, 1853-1857.

PARIS. Société botanique de France. — *Bulletin de la Société botanique de France, T. IV*, nos 9 à 11, in-8°, Paris 1857; *T. V*, nos 1 à 6, in-8°, 1858.

PARIS. Cercle de la Presse scientifique. — *Bulletin du cercle de la Presse scientifique*, nos 1 à 5, in-8°, Paris, 1858.

ROCHEFORT. Société d'agriculture, des belles-lettres, sciences et arts. — *Travaux* 1856-1857, in-8°, Rochefort, 1857.

ROUEN. Académie Impériale des sciences, belles-lettres et arts. — *Précis des travaux de l'Académie Impériale des sciences, belles-lettres et arts de Rouen, pendant l'année* 1856-1857, in-8°, Rouen, 1857.

TOULOUSE. Académie Impériale des sciences, inscriptions et belles-lettres. — *Mémoires de l'Académie Impériale des sciences, inscriptions et belles-lettres de Toulouse*, 5e *série. T. I*, in-8°, Toulouse, 1857.

Angleterre.

DUBLIN. Société géologique. — *Journal of the geological Society of Dublin, T. II,* livr. 1 à 3, in-8°, Dublin, 1839-1841; *T. III,* livr. 1 à 4, 1843-1847; *T. IV,* livr. 1 et 2, 1848-1851; *T. V,* livr. 1 à 3, 1851-1853; *T. VI,* livr. 1 et 2, 1854-1856.

EDINBOURG. Société botanique. — *Proceedings of the botanical Society of Edinburgh for the year* 1855, in-8°, Edinbourg, 1855; *d° for the year* 1856, in-8°, 1856.

LONDRES. Société Linnéenne. — *Journal of the proceedings of the Linnean Society of London*; *Botany,* n^os^ 4 à 6, in-8°, Londres, 1857. — *Zoology,* n^os^ 4 à 6, in-8°, 1857. — *Address of Thomas Bell, read at the meeting of the Linnean Society, may* 25, 1857, in-8°, Londres, 1857.

MANCHESTER. Société philosophique et littéraire. — *Memoirs of the literary and philosophical Society of Manchester, T. XIV,* in-8°, Londres, 1857.

Belgique.

BRUXELLES. Académie royale de Belgique.—*Bulletins de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, T. XXIII,* 2^e^ partie, in-8°, Bruxelles, 1856. — *II^e^ série, T. I, II et III,* in-8° 1857. — *Annuaire de l'Académie pour* 1857, in-12, 1857; *d° pour* 1858, in-12, 1858.

LIÈGE. Société royale des sciences. — *Mémoires de la Société royale des sciences de Liège, T. XI,* in-8°, Liège 1858; *T. XIII,* in-8°, 1858.

Hollande.

AMSTERDAM. Académie royale des sciences. — *Verhandelingen der Koninglyke Akademie van Wetenschappen, T. IV,* in-4°, Amsterdam, 1857; *T. V,* 1857; *T. VI,* 1858. — *Verslagen en Mededeelingen der Koninglyke Akademie van Wetenschappen : Afdeeling Letterkunde, T. III,* livr. 1 à 3, in-8°, 1857-1858; *Afdeeling Natuurkunde, T. VII,* livr. 1 à 3, in-8°, 1858.— *Catalogus van de Boekery der Koninglyke Akademie van Wetenschappen, T. I,* 1^er^ livr., in-8°, 1857. — *Jaarboek van de Koninglyke Akademie van Wetenschappen* 1857-1858, in-8°.

AMSTERDAM. Société Royale de Zoologie : Natura artis magistra. —*Bydragen tot de Dierkunde*, 7e livr., in-folio, Amsterdam, 1858.

LEYDE. Société de botanique. — *Verslag der derde algemeene Byeenkomst der Leden van de Vereeniging voor de Nederlandsche Flora (te Velzen)*, in-8°, 1848. — *Verslag der vierde* etc. *(te Arnhem)*, in-8°, 1849. — *Verslag van de zesde* etc., *(te Leyden)*, in-8°, 1851.—*Verslag van de zevende* etc. *(te Leyden)*, in-8°, 1852. — *Verslag van de achtste* etc. *(te Nymegen)*, in-8°, 1853. — *Verslag van het verhandelde op de negende vergadering der Vereeniging voor de Flora van Nederland en zyne overzeesche bezittengen (te Haarlem)*, in-8°, 1854. — *Nederlandsch Kruidkundig Archief, T. IV*, livr. 1 à 3, in-8°, Leyde, 1856-1858.

Russie.

DORPAT. Société des sciences naturelles. — *Sitzungsberichte der Dorpater Naturforscher Gesellschaft*, nos 1 à 6, in-8°, Dorpat, 1853-1857. — *Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst-und Kurlands : I. Mineralogische Wissenschaften, nebst Chemie, Physik und Erdbeschreibung, T. I*, livr. 1 à 3, in-8°, Dorpat, 1854-1857; *T. II*, 1re livr., in-8°, 1858. — *II. Biologische Naturkunde, T. I*, livr. 1 à 4, in-8°, 1854-1856.

Allemagne.

BERLIN. Académie Royale des sciences. — *Monatsbericht der Königlichen Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, Janvier à Décembre 1857, 11 livr., in-8°, Berlin, 1857-1858.

BERLIN. Société d'horticulture. — *Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gartenbaues in den Königlich Preussischen Staaten*, 4e année, livr. 1, 3, in-8°, Berlin, 1856-1857.

BRESLAU. Académie Impériale Léopoldino-Caroline des Curieux de la Nature.— *Nova acta Academiæ Cæsareæ Leopoldino-Carolinæ Naturæ curiosorum, T. XXVI, pars I*, in-4°, Breslau, 1857.

DANTZICK. Société des sciences naturelles. — *Neueste Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig, T. VI*, n. 1, in-4°, Danzig, 1858.

DEIDESHEIM. Pollichia. — *Fünfzehnter Jahresbericht der Pollichia, eines naturwissenschaftlichen Vereines der Rheinpfalz*, in-8°, Landau, 1857.

DRESDE. Société : Isis. — *Allgemeine deutsche naturhistorische Zeitung, T. II*, in-8°, Dresde, 1856; *T. III*, in-8°, 1857.

EMDEN. Société des sciences naturelles. — *Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Emden*, 1854, in-8°, Emden, 1855. — *Dreiundvierzigster Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft in Emden*, 1857, in-8°, Emden, 1858.—*Kleine Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Emden, IV*, in 8°, 1856; *V*, in-8°, 1858.

FRIBOURG EN BRISGAU. Société des sciences naturelles. — *Berichte über die Verhandlungen der Gesellschaft für Beförderung der Naturwissenschaften zu Freiburg i. B.*, livr. 28, 29, 30, 31, in-8°, Fribourg, 1857-1858.

GOETTINGUE. Société des sciences. — *Nachrichten von der Georg-Augusts-Universität und der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen*, 1857, in-8°, Göttingue, 1857.

HALLE. Société des sciences naturelles. — *Bericht über die Sitzungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle, in Jahre* 1857, in-4°, Halle, 1858.

HANAU. Société des sciences naturelles. — *Jahresbericht der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde über der Gesellschaftsjahr* 1850-1851, in-8°, Hanau, 1851. — *Jahresbericht der Wetterauer Gesellschaft für die gesammte Naturkunde über die Gesellschaftsjähre von August* 1851 *bis dahin* 1853, in-8°, Hanau, 1854.

HEIDELBERG. Société d'histoire naturelle et de médecine. — *Verhandlungen des Naturhistorisch-medizinischen Vereins zu Heidelberg*, n. 4, in-8°, Heidelberg.

KIEL. Université. — *Schriften der Universität zu Kiel aus dem Jahre* 1857, *T. IV*, in-4°, Kiel, 1858.

LEIPSICK. Société Royale des sciences de Saxe. — *Bericht über die Verhandlungen der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig, mathematisch-physische Classe*, 1857, nos 2 et 3, in-8°, Leipzic, 1858; *d°*, 1858, n° 1, in-8°, 1858.

PRAGUE. Société d'histoire naturelle. — *Lotos, Zeitschrift für Naturwissenschaften*, 7e année, in-8°, Prague, 1857.

STUTTGART. Société des sciences naturelles. — *Württembergische Naturwissenschaftliche Jahreshefte*, 14e année, 1re livr., in-8°, Stuttgart, 1858.

VIENNE. Société de zoologie et de botanique. — *Verhandlungen des zoologisch-botanischen Vereins in Wien*, *T. VI*, in-8°, Vienne, 1856.—*Separatabdruck. Naturwissenschaftlichen Abhandlungen aus den Schriften des zoologisch-botanischen Vereins in Wien*, in-8°, 1856.

VIENNE. Institut Impérial et Royal géologique d'Autriche. — *Jahrbuch der Kaiserlich-Königlichen geologischen Reichsanstalt*, *T. VII*, nos 1 à 4, in-4°, Vienne, 1856 ; *T. VIII*, nos 1 à 4, in-4°, 1857 ; *T. XI*, no 1, in-4°, 1858.

WURZBOURG. Société physico-médicale. — *Verhandlungen der physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg*, *T. IX*, 1re livr., in-8°, Wurzbourg, 1858.

Suisse.

LAUSANNE. Société des sciences naturelles. — *Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles*, nos 39 à 42, in-8°, Lausanne, 1856-1858.

Italie.

BOLOGNE. Académie des sciences de l'Institut de Bologne. — *Memorie della Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna*, T. VI, in-4°, Bologne, 1855 ; T. VII, in-4°, 1856. — *Rendiconto delle Sessioni dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, anno accademico* 1854-1855, in-8°, Bologne, 1855 ; 1855-1856, in-8°, 1856 ; 1856-1857, in-8°, 1857.

CATANE. Académie des sciences. — *Giornale del Gabinetto letterario dell'Accademia Gioenia*, T. IV, fasc. 1 à 4, in-8°, Catane, 1858.

FLORENCE. Académie Royale des Georgophiles. — *Rendiconti delle adunanze della R. Accademia dei Georgofili di Firenze*, 1858, nos 1 à 9, in-8°, Florence, 1858.

NAPLES. Académie Royale des sciences. — *Memorie della Reale Accademia delle Scienze*, T. I, *fasc.* III, in-4°, Naples, 1857 ; T. II, in-4°, Naples, 1857. — *Rendiconto della Reale Accademia delle Scienze*, 1856-1857, in-4°, Naples, 1857.

ROME. Académie Pontificale des sciences. — *Atti dell'Accademia Pontificia de' nuovi Lincei, anno X, sessione* 5ª, in-4o, Rome, 1857; *anno XI, sess.* 2 *à* 5, in-4o, 1858.

VENISE. Institut Vénitien des sciences, lettres et arts. — *Memorie dell' Imp. Reg. Istituto Veneto di Scienze, lettere ed arti,* T. VI, 2e partie, in-4o, Venise, 1857. — *Atti dell' Imp. Reg. Istituto Veneto di Scienze, lettere, ed arti,* T. II, nos 6 à 10, in-8o, Venise, 1856-1857; T. III, nos 1 à 3, in-8o, 1857-1858.

Portugal.

LISBONNE. Académie Royale des sciences. — *Portugaliæ monumenta historica a sæculo octavo post Christum usque ad quintum decimum jussu Academiæ scientiarum Olisiponensis edita. Scriptores,* T. I, fasc. I, in-folio, Lisbonne, 1856; *Leges et consuetudines,* T. I, fasc. I, in-folio, 1856. — *Memorias da Academia real dos Sciencias de Lisboa: Classe de Sciencias moraes, politicas e bellas lettras,* T. I, nos 1 et 2, in-4o, Lisbonne, 1854-1855; T. II, no 1, in-4o, 1857. — *Classe de Sciencias mathematicas, physicas e naturaes,* T. I, nos 1 et 2, in-4o, 1854-1855. — *Annaes das Sciencias e lettras publicados debaixo dos auspicios da Academia Real das Sciencias: Sciencias moraes e politicas, e bellas lettras,* T. I, mars à août 1857, in-8o, Lisbonne, 1857. — *Sciencias mathematicas, physicas, historico-naturaes, e medicas,* T. I, mars à septembre 1857, in-8o, 1857.

LISBONNE. — *O archivo rural, jornal de agricultura, artes e sciencias correlativas,* T. I, nos 1 à 11, gd in-8o, Lisbonne, 1858.

Asie.

BATAVIA. Société des sciences naturelles. — *Acta Societatis Scientiarum indo-neerlandicæ. Verhandelingen der Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indië,* T. I, in-4o, Batavia, 1856; T. II, in-4o, 1857. — *Natuurkundig Tydschrift voor Nederlandsch Indië,* T. XIII, nos 5 et 6, in-8o, Batavia, 1857.

Amérique.

Boston. Académie américaine des arts et sciences. — *Proceedings of the american Academy of arts and sciences*, T. III, pp. 249 à 416, in-8°, Boston, 1857; T. IV, pp. 1 à 88, in-8°, 1857.

Cambridge. Observatoire.— *Annals of the astronomical Observatory of Harvard College*, T. II, *part.* I, in-4°, Cambridge, 1857.

Colombus.—Comité d'agriculture de l'Ohio.— *Eleventh annual report of the Board of agriculture of the state of Ohio for* 1856, in-8°, Colombus, 1857.

Philadelphie. Académie des sciences naturelles.— *Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia*, T. I, in-8°, Philadelphie, 1843; T. II, 1846; T. III, 1848; T. IV, 1850; T. V, 1852; T. VII, 1856; T. VIII, 1857; T. IX, 1858; T. X, pp. 1 à 128, 1858.

Washington. Institution Smithsonienne. — *Annual report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for* 1856, in-8°, Washington, 1857.

§ 2. — *Ouvrages offerts à la Société.*

Abria. — *Rapport sur les travaux de la faculté dss sciences de Bordeaux, pendant l'année scholaire* 1856-1857, in-8°, 1857. — *De l'utilité des hypothèses dans les sciences expérimentales*, in-8°, Bordeaux, 1858.

Baird (Spencer F.). — *Catalogue of north american Mammals*, in-4°, Washington, 1857.

Barreswill — *Répertoire de chimie appliquée*, 1re livr., in-8°, Paris, 1858.

Bell (Thomas) — *Address read at the anniversary meeting of the Linnean Society, may* 25, 1857, in-8°, Londres, 1857.

Crouan. — *Note sur quelques Ascobolus nouveaux et sur une espèce nouvelle de Vibrissea*, in-8°, Paris. — *Observations sur un mode particulier de propagation des Utricularia*, in-8°, Paris 1858.

Dalton (John). — *A new system of chemical philosophy, part.* I, 2e édon, in-8°, Londres, 1842; T. II, *part.* I, in-8°, Manchester, 1827; *part.* II, in-8°, Manchester, 1810. —

Meteorological observations and essays, 2e édon, in-8, Manchester, 1834.

Desmazières (J. B.).— XXIVe *notice sur les plantes cryptogames récemment découvertes en France*, in-8o, Paris, 1857.

Fée (A. L. A.). — *Études philosophiques sur l'instinct et l'intelligence des animaux*, in-8o, Strasbourg, 1853. — *Examen microscopique de l'urine normale*, gd. in-4o, Strasbourg.

Gasparrini (Guglielmo). — *Ricerche sulla natura dei succiatori e la escrezione delle radici, ed osservazioni morfologiche sopra taluni organi della Lemna minor*, in-4o, Naples, 1856.

Gemmellaro (Gaet. Giorgio). — *Ricerche sui Pesci fossili della Sicilia*, in-4o, Catane, 1858.

Gumbel (Dr. W. Theodor). — *Die Laubmoose der Rheinpfalz und deren nachbarlichen Umgebung*, carte in-plano.

Handl (Alois) et Ad. Weiss. — *Untersuchungen über den Zusammenhang in der Aenderungen der dichten und brechungsexponenten in gemengen von Flüssigkeiten und Verbindungen von Gasen*, in-8o, Vienne, 1858.

Hankel (W. G.). — *Elektrische Untersuchungen ; dritte Abtheilung : über Elektricitätserregung zwischen Metallen und erhitzten Salzen*, in-4o, Leipzig, 1858.

Hansen (P. A.).— *Theorie der Sonnerfinsternisse und verwandten Erscheinungen*, in-4o, Leipzig, 1858.

Harless (E.) —*Die statischen Momente der menschlichen Gliedmassen*, I et II, in-4o, Munich, 1857.

Henry (Joseph). —*Meteorology in its connection with agriculture*, in-8o, Washington, 1858.

Hétet.— *Du Sorgho saccharin, de ses produits et de ses usages*, in-8o, Paris, 1858.

Holmes (Franc.). — *Remains of domestic animals discovered among post-pleiocene fossils in South-Carolina*, in-8o, Charleston, 1858.

Joly (N.) — *Note sur le soufrage appliqué anx vers à soie atteints de gattine et de muscardine*, in-8o, Toulouse, 1858.

Jouan (Henry).— *Notes sur la navigation de l'archipel des Marquises pendant les années* 1855-1856, in-8o, Paris, 1858.

Lamont (J.). — *Resultate aus den an der Königl. Sternwarte veranstalteten meteorologischen Untersuchungen*, in-4o, Munich, 1857.

LEFORT (J.) et POISEUILLE. — *De l'existence du glycose dans l'organisme animal*, in-8°, Paris, 1858.

MICHÉA. — *Du pronostic de l'épilepsie et du traitement de cette maladie par le valerianate d'atropine*, in-8°, Paris, 1858.

MONTAGNE (Camille). — *Rapport fait au nom de la section des cultures spéciales, sur un mémoire intitulé : de la Muscardine et des moyens d'en prévenir les ravages dans les magnaneries*, in-8°, Paris, 1857.

OSTEN-SACKEN (R.). — *Catalogue of the described Diptera of North-America*, in-8°, Washington , 1858.

POISEUILLE et LEFORT. — *De l'existence du glycose dans l'organisme animal*, in-8°, Paris, 1858.

PRESTEL (M. A. F.). — *Bildliche Darstellung des Ganges der Witterung vom 1 December 1855 bis 30 November 1856 in Königreich Hannover*, carte in-plano. —*d° vom 1 December 1856 bis 30 November 1857*, carte in-plano. — *Wetter-Beobachtungen aufgezeichnet in Emden ; Beobachtungs-Jahr vom 1 December 1855 bis 30 November 1856*; — *d° vom 1 December 1856 bis 30 November 1857*, in folio. — *Ueber die Krystallinische Structur des Meteoreisens als Kriterium desselben*, in-4°, Vienne, 1854. — *Die Gewitter des Jahres 1855*, in-8°, Emden, 1856. — *Beiträge zur Kenntniss der Klima's von Ostfriesland*, in-8°, Emden, 1858.

QUETELET (A.). — *Observations des phénomènes périodiques*, 1856, in-4°, Bruxelles, 1856.

REISCHAUER (G. C.) et A. VOGEL. — *Ueber Bleysesquiphosphat*, in-4°, Munich, 1856.

SCHÖNBEIN (C. F.). — *Uber einige neue Reihen chemischer Berührungswirkungen*, in-4°, Munich, 1856. — *Mittheilungen über metallische Superoxyde*, in-8°, Munich, 1857.

SOUBEIRAN (Léon). — *Essai sur la matière organisée des sources sulfureuses des Pyrénées*, in-8°, Paris, 1858.

THEDENIUS (K. F.).— *Nya Botaniska Notiser för ar 1854*, in-8°, Stockholm, 1854. — *d° för ar 1855*, in-8°, Stockholm, 1856.

TORNABENE (Francesco). — *Discorso e descrizione per la solenne cerimonia nel porsi la prima pietra alla fondazione del R. Orto botanico in Catania*, in-4°, Catane, 1858.

VOGEL (A.) et G. C. REISCHAUER.— *Ueber Bleysesquiphosphat*, in-4°, Munich, 1858.

WAGNER (Andreas). — *Neue Beiträge zur Kenntniss der fossilen Säughtier-Ueberreste von Pikermi*, in-4o, Munich, 1857.

WEISS (Adolf). — *Ueber die Entwickelungsgeschichte und den anatomischen Bau der handförmigen Auswüschse an der Blättern und Stengeln von Gireoudia manicata*, in-8°, Vienne, 1858. — *Beiträge zur Kenntniss der Spaltöffnungen*, in-8°, Vienne, 1857. — *Ueber ein neues Vorkommen der Spaltöffnungen und einige andere Bemerkungen über dieselben*, in-8°, Vienne, 1857. — (et A. HANDL) *Untersuchungen über den Zusammenhang in der Aenderungen der dichten und brechungsexponenten in gemengen von Flüssigkeiten und Verbindungen von Gasen*, in-8°, Vienne, 1858.

WURST (Ad.). — *Répertoire de chimie pure*, no 1, in-8°, Paris, 1858.

ZANTEDESCHI (Fr.). — *De mutationibus quæ contingunt in spectro solari fixo*, in-8°, Munich, 1857.

MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ.

Membre honoraire.

M. Gust. Thuret, membre correspondant de l'Institut.

Membres titulaires.

Section des Sciences Médicales.

MM.

Dr. Payerne, ancien président de l'Athénée de Paris.

Dr. Monnoye, chirurgien en chef de l'hospice civil.

Section de Zoologie et Botanique.

A. Le Jolis, membre de plusieurs sociétés savantes françaises et étrangères.

Jardin, sous-commissaire de la marine impériale.

Bertrand-Lachênée, naturaliste.

Ch. Eyriès ✻, officier d'infanterie de marine.

Cte H. de Tocqueville ✻, agronome, membre du conseil général de la Manche.

Dubois ✻, sous-intendant militaire.

Section de Minéralogie, Géologie et Géographie.

J. Lesdos, pharmacien.
J. Ménant, juge au tribunal de Lisieux.
Bonissent, membre de la société géologique de France.
Gouvilliez ✻, sous-préfet de l'arrondissement de Cherbourg.
L. de Barmon ✻, capitaine de frégate.
Langlois, conservateur du cabinet d'histoire naturelle.

Section de Physique et Astronomie.

Vte. Th. Du Moncel ✻, membre de plusieurs sociétés savantes françaises et étrangères.
Emm. Liais ✻, astronome, en mission au Brésil.
L. Fleury, physicien.
H. Jouan ✻, lieutenant de vaisseau.
De Peyronny ✻, capitaine du génie.
Joyeux, ingénieur de la marine impériale.

BUREAU DE LA SOCIÉTÉ,

ANNÉE 1859.

Fondateurs.

MM.

V^te^. Th. du Moncel ✻, directeur-perpétuel.
A. Le Jolis, archiviste-perpétuel.
Emm. Liais ✻, secrétaire-perpétuel.

Bureau électif pour 1859.

H. Jouan ✻, président.
A. Le Jolis, vice-président.
L. Fleury, secrétaire.
Ch. Eyriès ✻, trésorier.

TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

Acoustique.

Expériences sur la production du son dans les anches, par M. L. Fleury. Pages 382

Astronomie.

Sur la lumière zodiacale dans le voisinage du soleil, par M. Emm. Liais. 201
Sur l'accélération de mouvement de la comète d'Encke, par M. Liais. 204
Sur quelques conséquences de la théorie dynamique de la chaleur du soleil, par M. Liais. 208
Sur les équations personnelles et les moyens de les faire disparaître, par M. Liais. 218
Sur le moyen de déterminer la loi de distribution de la chaleur à la surface du soleil, par M. L. Fleury. 362
Sur les causes de l'accélération des comètes, par M. L. Fleury. 363
De la constitution physique du soleil, par M. Liais. 368
Sur la théorie dynamique de la chaleur du soleil, par M. Liais. 369
Sur l'éclipse de soleil du 7 septembre 1858, par M. Liais. 383

Botanique.

Note sur des fleurs anormales de *Cytisus adami*, par M. A. Le Jolis. 157-370
Lichens des environs de Cherbourg, par M. A. Le Jolis. 225
Note sur des fleurs anormales de *Phormium tenax*, par M. A. Le Jolis. 333
Observation sur le développement d'infusoires dans le *Valonia utricularis*, par M. le Dr. Ed. Bornet. 337
Plantes phanérogames trouvées aux environs de Cherbourg, par MM. Bertrand-Lachênée, Besnou, Tardif, Jardin et Le Jolis, 358-362-370-371-375-379-381-382-383-389

Lichens trouvés aux environs de Cherbourg, par M. A. Le Jolis. 360
Note sur le *Scilla autumnalis*, par M. Bertrand-Lachênée. 366
Sur l'accroissement en diamètre des arbres dicotylédones, par M. Hétet. 367
Sur l'*Oidium aurantiacum*, par M. Besnou. 378
Sur la floraison à Cherbourg des deux espèces de *Phormium*, par M. Le Jolis. 378
Sur une variété à fleurs blanches de *Linaria vulgaris*, par M. Besnou. 379

Chimie.

Sur le dosage de l'acide sulfureux contenu dans l'acide chlorhydrique et sur le mode de purification de cet acide, par M. Besnou. 359
Sur la nature des eaux des sources minérales de Vichy, par le même. 361
Sur la composition et l'essai du gris de zinc, par le même. 374

Géologie.

Essai géologique sur le département de la Manche, par M. Bonissent. 73-383
Sur un gisement de sulfate de baryte à Sideville, par M. J. Lesdos. 372
Note sur les îles basses et les récifs de corail, par M. Jouan. 380

Mécanique céleste.

Sur une erreur de la Mécanique céleste de Laplace, par M. Liais. 216
Du rôle du magnétisme des astres dans leurs perturbations mutuelles, par M. Liais. 370

Médecine légale et Toxicologie.

Sur un cas d'empoisonnement par quelques plantes abortives, par M. Besnou. 365
Sur l'empoisonnement par les allumettes chimiques, par le même. 385
De la nécessité d'éviter la présence des sulfocyanures dans la recherche de l'arsenic, par le même 389

Météorologie.

Description de l'anémographe de l'observatoire de Lébisey, par M. Th. Du Moncel. 345-360

Pharmacie.

Sur les inconvénients de la substitution du calomel à la vapeur au calomel ordinaire dans la thérapeutique, par M. Besnou. 376

Photographie.

Sur un appareil pour obtenir des vues panoramiques sur glace plane collodionée, par M. Liais. 220
Sur l'application de la photographie aux triangulations et aux relèvements, par le même. 221

Physique du globe.

Traduction de mémoires du lieutenant Maury, par M. Jouan. 362

Zoologie.

Mémoire sur les baleines et les cachalots, par M. Jouan. 1-368
Note sur quelques oiseaux habitant les îles du Grand-Océan, par M. Jouan. 49-370
Observations sur le *Morpho idomeneus*, par M. Ch. Eyriès. 68
Essai sur l'histoire naturelle de l'archipel de Mendana ou des Marquises, 3e partie, zoologie, par M. Ed. Jardin. 161
Observation sur le développement d'infusoires dans le *Valonia utricularis*, par M. le Dr. Bornet. 337
Sur quelques animaux rencontrés en pleine mer dans le Grand-Océan, par M. Jouan. 373
Sur la *Chrysomela Banksii* trouvée à Cherbourg, par M. Bertrand-Lachênée. 383
Sur une variété nouvelle de la *Pachyta decempunctata*, par M. le Dr. Guiffart. 384

TABLE

Mémoire sur les baleines et les cachalots, par M. H. Jouan. 1

Notes sur quelques oiseaux habitant les îles du Grand-Océan, par M. H. Jouan. 49

Observations sur le *Morpho Idomeneus*, par M. Ch. Eyriès. 68

Essai géologique sur le département de la Manche, 1re partie, par M. Bonissent. 73

Note sur des fleurs anormales de *Cytisus adami*, par M. Aug. Le Jolis. 157

Essai sur l'histoire naturelle de l'archipel de Mendana ou des Marquises, 3e partie : Zoologie, par M. Ed. Jardin. 161

Fragments astronomiques et physiques, par M. Emm. Liais. 201

Lichens des environs de Cherbourg, par M. Aug. Le Jolis. 225

Note sur des fleurs anormales de *Phormium tenax*, par M. Aug. Le Jolis. 333

Observations sur le développement d'infusoires dans le *Valonia utricularis*, par M. Ed. Bornet (avec 2 planches gravées). 337

Anémographe de l'observatoire de Lébisey, par M. le Vte Th. du Moncel. 345

Analyse des travaux de la Société, année 1858. 358

Errata. 390

Ouvrages reçus par la Société pendant l'année 1858. 391

Liste des membres de la Société. 402

Bureau de la Société. 404

Table analytique des matières. 405

Table. 408

BOUND
10 FEB 1987